

*Att restaurera forna tiders beståndsstruktur.
Ett exempel från Jämtgaveln.*



Tina Pahlén

© Tina Pahlén

Institutionen för vegetationsekologi

SLU

901 83 UMEÅ

Omslagsbild: Reslig och grov f d överståndare från försöksområdet, rymmer en människa. Brandfältet i Jämtgaveln, Västernorrlands län.

Fotografier: Tina Pahlén

Innehåll

FÖRORD	4
ABSTRACT	5
SAMMANFATTNING	7
INLEDNING	9
METODER	11
Försöksområdet	11
Skogstillstånd och skogshistoria i Jämtgaveln	13
Beskrivning av försöksområdet	13
Brandhistorik och det recenta beståndets ålder	15
Beståndsstruktur	15
RESULTAT	16
Brandhistorik	16
Beståndsstruktur	17
Grundyta och stamantal i det relikta och det recenta beståndet	17
Andelen döda träd i det recenta beståndet	18
Åldersfördelning, trädslagsblandning och diameterfördelning	20
Spatial fördelning	23
DISKUSSION	27
Brandhistoriken	27
Beståndsstrukturen	27
Åldersfördelning, trädslagsblandning samt andelen döda träd i det recenta beståndet	27
Grundyta, stamantal samt diameterfördelning i det relikta och det recenta beståndet	28
Spatial fördelning	28
Summering och slutsatser	28
REFERENSER	30
BILAGOR	31
Bilaga 1 ”Yta 1 – 4 samtliga träd i det recenta beståndet”	32
Bilaga 2 ” Yta 1 – 4 samtliga träd i det recenta beståndet efter urhuggning”	33
Bilaga 3 ”Yta 1 – 4 samtliga träd i det relikta beståndet”	34

Förord

Denna studie har utförts som ett examensarbete vid Institutionen för vegetationsekologi, Skogsvetenskapliga fakulteten vid Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå.Handledare för studien har varit **Anders Granström**. Upptakten till studien var kännedomen om att urhuggna delar av Jämtgaveln skulle brännas i SCA's regi sommaren 1993, d v s samtidigt som det övergick från deras ägo till naturreservat. Då Jämtgaveln ligger ett stenkast från mina hemtrakter dit jag just var på väg för att jobba under sommarledigheten så sökte jag upp nämnde Anders Granström, som enligt uppgift var den som SCA hade som rådgivare inför urhuggningen och bränningen.

Hastigt bestämde vi att jag skulle ge mig i kast med en studie av beståndstrukturen i den nuvarande och den äldre generationen. Förutsättningarna var nämligen optimala för en koordinatsättning av så pass stora ytor, en tiondels hektar, i det recenta beståndet med den manuella metod som då var aktuell (idag hade någon typ av GPS med hög precision varit ett bättre alternativ eftersom terrängen var så pass öppen) eftersom de flesta träden var nerhuggna.

Utgångsläget för mitt intresse inom ämnet var frågeställningen *"Går det att härma gångna tiders brandregimer"*. Förutsättningarna som Jämtgaveln gav och de funderingar som Anders haft angående beståndstrukturerna i tidigare generationers brandpräglade bestånd gav en avgränsning för studien. Nämligen att ur ett relik material bestående av stubbar och torrakor försöka beskriva hur det äldre beståndet kan ha sett ut och jämföra detta med hur beståndet ser ut idag. Fokus således ställt på beståndsstruktur och då i synnerhet spatial fördelning i beståndet.

Arbetet med studien drog dock ut på tiden – mitt upp i alltihop fick jag jobb – men till sist så ligger nu denna skrift i läsarens händer. Tack vill jag rikta till min tålmodiga och entusiastiske handledare **Anders Granström**, till min morbror **Bo Edström** för motorsågshantering i fält vid provtagning för branddatering, till **Mats Niklasson** för handledning vid själva branddateringen, till **Kerstin Jonsson** för programmering så att MapInfo skapade hanterbara data av mina inmätningar samt sist men inte minst till min fjärrbo **Lars Granqvist** för korrekturläsning och ovärderlig support.



*"Anyone who has the desire to use fire
to help manage land resources must learn
both the art and the science aspects."
(Harrington and Sacket 1988)*

Gotland juni 2000

Tina Pahlén

Figur 1 Vissa träd ur det recenta beståndet var rejält stora. Denna urholkade och förkolnade stam – samma som på framsidans foto - var så pass grov att den lätt kunde rymma författaren. (foto författaren)

Abstract

In Sweden today so-called "prescribed nature conservation burning" is performed due to the change in silvicultural law, certification and an increased knowledge regarding the field of fire in the forest landscape. The aim is to re-create structures and qualities made by the fire regimes of the past, though on a much smaller geographical scale. The structures and qualities to be re-created are for example broad leaf stands, trees with large diameter, heterogeneous stands regarding variables such as age and diameter. If we increase our knowledge of the constitution of forests characterized by fire, then we will be able to set goals for what achievements to reach both on landscape scale and stand scale.

The aim of this paper is to try to describe how a stand from the past was composed regarding mainly the spatial arrangement and compare it with the stand of today in the same place. This to be done by using relict material, that is stumps and dead standing trees. The study only concerns the stand level, not the landscape level.

The stand from the past - henceforth called the relict stand - is from an approximate time in the past. This time can be fixed to somewhere between the last forest fire and the large-scale cuttings which most likely took place during the period 1850-1870 (Kardell 1977, Linder 1988). This relict stand is reconstructed and compared to the current stand - henceforth called the current stand.

Since this study is performed on a stand which was selectively cut before a prescribed burning for nature conservation purposes, the stand remaining after the cutting is also described. It is described with the same variables for the relict and as for the actual stand. The purpose of the cutting was not solely aimed to fulfill the nature conservation goal; the cut timber was a part of the payment from the county board to the forest company for the creation of the nature reserve.

Jämtgaveln is situated in the province of Medelpad and in the county of Västernorrland, just on the border of the province and county of Jämtland. The area is in the northern part of the municipality of Ånge, about 15 kilometers north of Borgsjö village (figure 3). The study area covers 22 hectares and is situated in the central part of the Jämtgaveln nature reserve, some kilometers south west of the lake Vårsjön and north of the small lakes called Bodmyrtjärnarna.

The Jämtgaveln nature reserve - created in 1993 - covers 3 000 hectares of which 2 000 hectares is are productive forest land (that is, capable of producing more than one cubic meter of wood per year). Most areas in Jämtgaveln have a quite high frequency of forest fires throughout history. The period between forest fires have been 60 to 80 years at most (Linder 1988). In spite of its peripheral location Jämtgaveln has been exploited for its timber resources. The lack of living trees with fire scars shows that the recent generation of pine trees have been cut. In some parts of Jämtgaveln the selective cuttings of the 1870's and the thinnings of 1930's and 1940's have been very carefully performed or not performed at all. The absence of larger silvicultural actions during the recent 40 to 50 years have resulted in several stands in Jämtgaveln regaining some of their original structures - structures like a virgin forest (Linder 1988).

Study of the fire history and the age structure of the current stand have been performed over the whole study area. Study of the stand structure is based on data within four random plots of 0,1 hectares each, that is a diameter of 17,84 meters. The years of forest fire occurrences where established by using dendrochronological methods on living tree, as well as on stumps and dead standing trees from the relict forest generation. Establishing the age of the current stand was done by random samples over the whole study area.

The study of stand structure is also based on the data from four random 0,1 hectare plots. The variables registered where their position within the plot, diameter at two decimeters above

the stump for all trees with a diameter of more than 6 cm including bark and tree species only for living trees. Other observations such as coal, marks from axes, decomposition etc were also taken. The stumps from the relic stand are assumed to be Scotch pine trees since stumps from Norwegian spruce would have decomposed after such a long time space.

The most obvious difference one can see is the relation between number of stems and basal area when comparing the relic stand to the current stand left after the selective cutting (figure 10). The number of stems is the same for both stands but the grundyta is four or five times larger for the stand. This is because of the larger share of large (more than 45 cm) trees in the relic stands, seen in the diagram over diameter distribution (figure 14). Trees with a diameter of more than 45 cm are rare in the current present-day stand. A large portion of trees in the higher diameter classes were cut since there was a need to gain capital for the establishment of the nature reserve. Unfortunately quite a few of the trees that were not cut have blown down after the cutting (figure 7).

The conclusion that the relic stand would have an aggregated distribution, according to the hypothesis from the start, is not possible to determine when looking at the results of the kNN-analysis (tabel 2). The kNN-value is the same for the current stand left after the cuttings. Conclusions about aggregation should not be drawn when looking at the pine trees left after cutting since the number of trees are too few. A visual interpretation of the plot maps (figure 16 and 17) give the same impression as the kNN-analysis. By looking at the plot maps one can also state that what was earlier mentioned about the higher share of larger diameter trees in the relic stand compared to the current stand seems reasonable.

The hypothesis of this study is that the share of trees with a large diameter is high in a fire regimed stand and that these larger trees are grouped together, aggregated. This would mean having a wider diameter distribution in the relic stand compared to the current stand, a larger share of large trees and that these larger trees would not be in an even formation. The results of this study confirms the assumption of a larger share of large trees and a wider diameter distribution but does not support the assumption of an aggregation of larger trees in the relic stand.

The origin of this study was the question whether it would be possible to imitate the fire regimes of the past - by actively using prescribed burning, maybe in combination with selective cuttings. Though the later defined aim of this study was not to answer this very wide issue, but might there be something in the results that can be of use?

There is a lack of large trees of high age in the forest landscape of today (Linder & Östlund 1992), that is trees that have survived one or several fires. When performing a prescribed burning for nature conservation reasons it is of great importance to leave many of the larger trees standing if one choses to cut selectively before burning. The losses in these diameter classes can be large both from the actual burning and afterwards when exposed to strong winds (Jonsson 1997).

When it comes to aggregation the aim of leaving large trees and trees clustered in areas which wont be as strongly burned ore not burned at all, such as wet areas, also conclude reaching an aggregation though it was not the main goal. The main goal should be a sufficient survival of standing surviving trees either already large or with the potential to grow large and old over the coming decades and centuries.

Sammanfattning

Nutida sk naturvårdsbränningar syftar till att återskapa strukturer och kvaliteter från tidigare brandregimer, om än i betydligt mindre areell omfattning. Kvaliteter och strukturer man önskar återskapa är t ex lövskog, grövre överståndare och heterogena bestånd utifrån variabler som ålder och diameter. Kunskap om hur de brandpräglade skogarna såg ut behövs för att kunna sätta upp mål för det resultat man vill uppnå, såväl på landskaps- som beståndsnivå.

Syftet med denna uppsats är att ur ett relik material bestående av stubbar och torrakor försöka beskriva hur ett bestånd kan ha sett ut och jämföra detta med hur samma bestånd ser ut idag. Studien omfattar ej landskapsnivån, enbart beståndsnivån.

Det äldre bestånd - härnåter benämnt det *relikta* - som rekonstrueras och jämförs med det nutida beståndet - härnåter benämnt det *recenta* - utgör ett ungefärligt läge i tiden. Tidsmässigt fixeras rekonstruktionen till tiden mellan sista brand och de storskaliga avverkningsarna på platsen, vilka förmodligen inföll under perioden 1850-1870 (Kardell 1977, Linder 1988).

Då denna undersökning utförs i ett bestånd urhugget inför en naturvårdsbränning så har även det bestånd som kvarstår efter urhuggningen beskrivits med samma variabler som för det relikta och recenta. Urhuggningen har dock inte gjorts enbart med sikte på det naturvårdsmässiga resultatet av bränningen eftersom det uttagna virket utgjorde en delbetalning för marken till SCA vid statens förvärv av området för att där bilda naturreservatet Jämtgaveln.

Jämtgaveln hör till Medelpads landskap och Västernorrlands län och ligger vid läns- tillika landskapsgränsen mot Jämtland. Området ligger i norra delen av Ånge kommun, ca 15 kilometer rakt norr om Borgsjö (fig 3). Det aktuella försöksområdet omfattar 22 ha och ligger i Jämtgavelns centrala delar, någon kilometer sydöst om Värnsjön och strax norr om Bodmyrtjärnarna (fig 4).

Jämtgavelns naturreservat - som avsattes 1993 - omfattar ca 3 000 ha varav ca 2 000 ha är produktiv skogsmark. De flesta områdena inom Jämtgaveln har haft en relativt hög brandfrekvens. Om man bortser från det sista århundradet med en aktiv brandbekämpning så har det i genomsnitt brunnit vart 60-80:e år (Linder 1988).

Analysen av brandhistoriken och det recenta beståndets ålder utfördes på material från hela området. Studier av beståndstrukturen baseras på registreringar från fyra slumpvist utlagda cirkelytor med vardera en areal på 0,1 hektar, dvs med en radie på 17,84 meter.

Brandåren i området har kartlagts i en brandkronologisk studie av årsringar hos ett antal levande och relikta stubbar och torrakor. Vid fastställandet av det recenta beståndets ålder har stickprov tagits slumpvis inom hela området.

Studien av beståndstrukturen baseras på karteringar av fyra slumpvist utlagda cirkelytor med vardera en areal på 0,1 hektar. De variabler som registrerats är läge inom cirkelytan, diameter vid stubbskåret för alla träd grövre än 6 cm på bark, trädslag i det recenta beståndet samt övriga iakttagelser som förekomst av kol, yxhugg, förmultning m m. Det relikta beståndets stubbar kan antas vara enbart tallar eftersom granstubbar torde vara förmultnade efter en så pass lång tidsperiod.

Den tydligaste skillnaden man kan se är relationen mellan stamantal och grundyta i det relikta beståndet respektive det som lämnats kvar av det recenta beståndet efter urhuggningen (fig 10). I det relikta beståndet är stamantalet i samma nivå som för det urhuggna beståndet men grundytan är fyra till fem gånger större. Detta till följd av den större andel grövre träd, om än få till antalet, som finns i det relikta beståndet vilket man kan se i diameterfördelningen (fig 14). Endast enstaka träd grövre än 45 cm finns i det recenta beståndet och en stor del av de träden i de övre diameterklasserna avverkades då ett visst avverkningsnetto behövde uppnås som del-

betalning för markköpet inför reservatsbildandet. Av de träd som lämnats för att växa in i det nya beståndet som överståndare har tyvärr relativt många fällts av vinden (*fig 7*).

Av kNN-analysen (*tab 2*) kan man utläsa att hypotesen att om att det relikta beståndet skulle vara aggregerat – gruppställt – inte går att bekräfta. Värdena visar endast fördelningen inte är jämn, i övrigt ligger resultatet mitt emellan aggregerad och slumpmässig fördelning. Samma värde uppvisar det kvarlämnade beståndet efter urhuggning. För både det recenta beståndet och enbart dess tallar är värdet något mer mot det aggregerade. Slutsatser om den spatiala fördelningen bör inte dras för det som kvarlämnades av tall i det recenta beståndet p g a det låga stamantalet. En visuell tolkning av översiktskartorna (*fig 16 och 17*) ger samma intryck av de olika bestånden. Där kan man även konstatera det som tidigare nämnts om den större andelen grövre träd i det relikta beståndet jämfört med det recenta beståndet.

Hypotesen för denna studie var att andelen träden av grov diameter är hög i ett brand-präglat bestånd och att dessa träd är gruppställda, aggregerade, i beståndet. D v s att diameterspridningen är större i det relikta beståndet än i det recenta beståndet, att andelen grövre träd är högre samt att de grövre träden ej står i jämna förband. Resultatet av denna studie bekräftar antagandet om större andel grövre träd och större diameterspridning men kan inte understödja antagandet om en aggregering i det relikta beståndet.

Upprinnelsen till denna studie, se förordet, var en undran om det att kunde gå att härma gångna tiders brandregimer - med aktiv och kontrollerad bränning kanske i kombination med urhuggning. Syftet med studien var inte att besvara denna vida frågeställning – men finns det något i resultaten som kan ge stöd till problem man stöter på i en sådan strävan?

En brist i dagens skogslandskap är just dessa grövre träd av hög ålder (Linder & Östlund 1992), träd som överlevt en eller flera bränder. Vid naturvårdsbränningar är det därför viktigt att se till att lämna så pass många stammar – om man väljer att hugga ur före bränning av olika skäl – i de övre diameterklasserna. Avgångarna kan vara stora såväl vid bränningstillfället som långt efter i form av vindfällen (Jonsson 1997).

När det gäller aggregeringen så kan en strävan att lämna dels grövre träd och dels träd i delar av det område som ska brännas som kan antas brinna mindre intensivt om alls, t ex surdrag, göra att man får en aggregering utan det varit det huvudsakliga målet. Det huvudsakliga målet bör vara överlevnad av ett tillräckligt antal brandöverståndare som antingen är grova eller kommer att kunna överleva och växa sig grova och gamla.

Inledning

Under århundraden har branden format det boreala skogslandskapet och dess enskilda skogsbestånd. Allt sedan skogen fick ett ekonomiskt exploaterbart värde i slutet av 1800-talet har man aktivt bekämpat skogsbränder. Idag genomför man s k naturvårdsbränningar för att ge elden åter en del – om än en bråkdel – av sin ursprungliga roll, rollen som en av de viktigaste störningsfaktorerna i vårt nordliga skogsekosystem (Zackrisson & Östlund 1991).

Intresset för eldens påverkan på skogslandskapet och det enskilda beståndet är därför varit stort. En mängd nordiska och nordamerikanska studier beskriver detta utförligt ur ett flertal olika perspektiv. Man beskriver exempelvis brandhistorik på beståndsnivå och brandregimer på landskapsnivå (Högbom 1934, Zackrisson 1977, Granström, Niklasson & Schimmel 1995, Östlund, Zackrisson & Axelsson 1997), brandförlopp i enskilda bestånd (Schimmel & Granström 1991, Schimmel 1993, Jonsson 1997), hygges- och skogsbränning som aktiv naturvård (Linder 1998), teknik vid hyggesbränning (Wretling 1948, Hörnsten, Nohlgren, & Aldentun 1995, Weslien 1999), hygges- och skogsbränning för att minska risken för omfattande naturliga skogsbränder (Walstad, Radosevich & Sandberg 1990), bränning som verktyg för olika skogsvårdsåtgärder som t ex markberedning, hyggesrensning, vid hantering av sjukdoms- eller insektsangrepp (Fuller 1991, Shea, Peet & Cheeny 1981) m m.

Brand påverkar skogens struktur på landskaps- och beståndsnivå genom förändringar i t ex åldersfördelning, trädslagsblandning, diameterspridning, spatial fördelning, biomassemängd- och sammansättning m m. Ett brandpräglat bestånd utgörs dels av träd som överlevt en eller flera tidigare bränder och dels av träd som uppkommit efter senaste brand. Våra nordiska trädarter har i varierande grad anpassat sig till brand. Tallen har t ex kraftig bark och en högt upphissad krona som gör den tåligare mot lågor och heta rökgasers jämfört med granen som har tunn bark och lättantändliga grenar ända ner till marken. Bland lövträden är det vårtbjörken som har en kraftigare och mera brandtålig bark. Tall och björk är s k pionjärträd som är först på plats att kolonisera störda marker som t ex ett brandfält. Att då som art ha fröträd på plats ute på brandfältet innebär givetvis ett strategiskt försprång. Det finns flera växter och insekter som också har specialiserat sig på kolonisation eller reproduktion på brandfält (Ehnström 1991, Granström 1991).

Ett bestånd format av brand är betydligt mer heterogent än den typ av bestånd som varit målsättningen för skogsbruket under större delen av 1900-talet (Axelsson & Östlund, In press). I ett brandpräglat bestånd finns t ex en större diameter- och åldersspridning men fr a finns det äldre och grövre träd. Det var dessa träd som över större delen av vår skogsmarksareal avverkades när skogen fick ett ekonomiskt värde (Östlund 1993).

Under det sentida 1900-talets skogsbruk då skogsvårdslagen 1994 fick ett kombinerat naturvårds- och miljömål uppmanar man bl a genomgående – s k generell naturvård som är en lägsta nivå – att lämna s k ”evighetsträd” vid slutavverkningar, d v s träd som ska växa in i nästa bestånd och ge en flerskiktning (Anon 1999a, Anon 199b). Detta kan ses som ett sätt att försöka efterlikna en karaktär som branden skapade i de ursprungliga skogarna. En förändring på landskapsnivå vid frånvaron av brand bl a är att inslaget av lövskog minskat. Efter brand kunde s k lövbrännor skapas beroende på förutsättningar som brandförlopp, marktyp, vegetation m m. Detta är en skogstyp som idag finns mycket sparsamt i landskapet (Axelsson & Östlund, In press).

Nutida sk naturvårdsbränningar syftar till att återskapa strukturer och kvaliteter från tidigare brandregimer, om än i betydligt mindre areell omfattning. Kvaliteter och strukturer som nämnda lövskog, grövre överståndare, heterogena bestånd m m. Kunskap om hur de brandpräglade skogarna såg ut behövs då för att kunna sätta upp mål för det resultat man vill uppnå, såväl på landskaps- som beståndsnivå. Kanske är det andra vägar än enbart en bränning ”rakt av” som är aktuellt för att uppnå de mål man ställt? Man kan t ex tänka sig en urhuggning¹ av beståndet inför en bränning.

Motiveringen för en urhuggning vore tanken att ur det ursprungliga beståndet skapa ett bestånd med en lämplig mängd och sammansättning av bränsle för att uppnå ett brandförlopp som efterlämnar sig det bestånd man tänkt sig som mål. En risk med att rakt och slätt tända eld på ett bestånd som ”gått över tiden” - sett till dess ”normala” brandintervall - är nämligen att allt går upp i rök, d v s även de äldre och grövre träd man önskat ha kvar in i nästa bestånd. Brandintensiteten varierar bl a med bränslemängd och -sammansättning. Ett alltför intensivt brandförlopp innebär en risk för lägre överlevnad i trädsiktet än man tänkt sig som resultat efter bränningen. Även markvegetationen påverkas kraftigare när hettan tränger längre ner i marken vid en intensivare brand. (Schimmel & Granström 1991, Schimmel 1993, Jonsson 1997).

I naturvårdsdebatten om mångfald nämns ofta skogsbranden. Dels som historisk nyckelfaktor i skapandet av de boreala skogarna och dels i form av kontrollerad bränning som ett verktyg i naturvårdens tjänst för att försöka återskapa dessa ursprungliga skogar. Om man vid naturvårdsbränningar idag strävar efter att efterlikna och återskapa en struktur som av ett brandpräglat bestånd behöver man kunskapen om hur dessa skogar kan ha sett ut.

Den fråga man sedan ställer sig är om man med eld eller andra verktyg kan efterlikna forna tiders brandregimer i syfte att uppnå naturvårdsmål? För att kunna söka svaret på dessa frågeställningar – hur såg det ut och hur kan man efterlikna och återskapa det tillståndet - måste man först bena upp problemet i mindre och avgränsade delar som kan beskrivas och analyseras. I denna studie är fokus ställt på beståndstruktur och då i synnerhet spatial fördelning i beståndet.

Syftet med denna uppsats är att ur ett relikt material bestående av stubbar och torrakor försöka beskriva hur ett bestånd kan ha sett ut och jämföra detta med hur samma bestånd ser ut idag. Studien omfattar ej landskapsnivån, enbart beståndsnivån.

Det äldre bestånd - härnåfter benämnt det *relikta* - som rekonstrueras och jämförs med det nutida beståndet - härnåfter benämnt det *recenta* - utgör ett ungefärligt läge i tiden. Tidsmässigt fixeras rekonstruktionen till tiden mellan sista brand och de storskaliga avverkningarna på platsen, vilka förmodligen inföll under perioden 1850-1870 (Kardell 1977, Linder 1988). Vad gäller de levande träden som överlevt sista brand och finns kvar idag – tre stycken varav ett avverkades vid urhuggningen 1993 – hör de både till det relikta och recenta beståndet och redovisas därför dubbelt.

Då denna undersökning utförs i ett bestånd urhugget inför en naturvårdsbränning så har även det bestånd som kvarstår efter urhuggningen beskrivits med samma variabler som för det relikta och recenta. Urhuggningen har dock inte gjorts enbart med sikte på det naturvårdsmässiga resultatet av bränningen eftersom det uttagna virket utgjorde en delbetalning för marken till SCA vid statens förvärv av området för att där bilda naturreservatet Jämtgaveln (*fig 2*).

¹ Begreppet ”**urhuggning**” används genomgående i denna studie istället för benämningen ”gallring” som annars vore lika beskrivande. Gallring är dock en skogsvårdsåtgärd. Den gallring som utfördes i detta bestånd var inte tänkt att vara en skogsvårdsåtgärd.



Figur 2 En utblick över centrala delen av området. Sett med en skogsbrukares ögon liknar det mest en "gles fröträdställning" där en stor andel klenare stammar kvarlämnats i tillägg. (foto förf)

I studien presenteras även uppgifter om strukturen i det kvarlämnade beståndet efter urhuggningen enligt samma kriterier som för det reliкта och recenta. Tillsammans med resultat från undersökningar som visar på hur kvarvarande bestånd utvecklas efter utförd bränning kan en vidare diskussion föras om hur man kan välja att gå tillväga vid urhuggning då detta bestånd finns kvar. Frågor som hur man önskar att resultatet ska se ut efter bränning, vad man har att utgå från i det befintliga beståndet, vilka marginaler som behöver för att få tillräckligt antal överlevande träd efter vindfällningar och brandbortfall o s v. Ingen sådan diskussion förs dock i denna studie.

Hypotesen för denna studie är att andelen grövre träd är högre i ett brandpräglat bestånd samt att de grövre träden ej står i jämna förband. Det som studien syftar till att studera och diskutera är således huruvida diameterspridningen är större och med en större andel grövre stammar i det reliкта beståndet än i det recenta beståndet samt om man kan registrera en större grad av gruppställdhet - en aggregering - i det reliкта beståndet.

Metoder

Analysen av brandhistoriken och det recenta beståndets ålder utfördes på material från hela området. Studier av beståndstrukturen baseras på registreringar från fyra slumpvist utlagda cirkelytor med vardera en areal på 0,1 hektar, d v s med en radie på 17,84 meter.

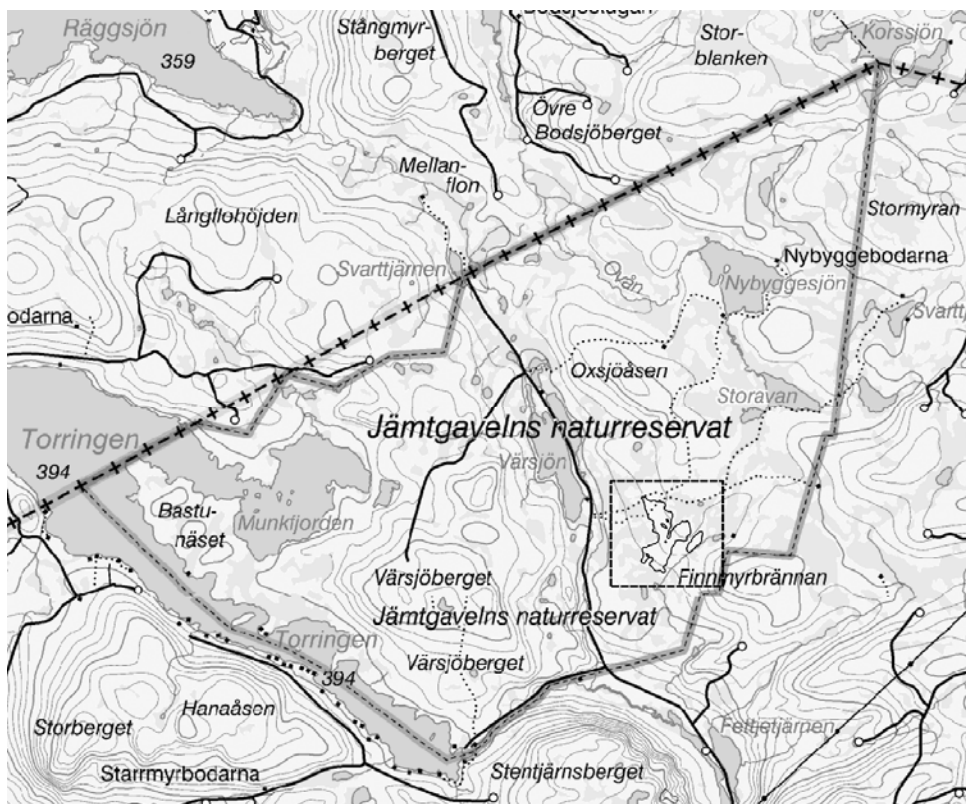
Försöksområdet

Jämtgavelns naturreservat kunde anses vara ett lämpligt objekt för att belysa och helst besvara studiens frågeställningar. Naturreservatet avsattes i juli 1993 och omfattar ca 3 000 ha varav ca 2 000 ha utgörs av produktiv skogsmark. Det är ett tämligen ordinärt mellannorrländskt skogsområde där de huggningar som har genomförts i modern tid har varit mindre omfattande. Således representativt för den typ av bestånd som många framtida naturvårdsbrännare kan ha att utgå från. Jämtgaveln är troligen det första reservat i Sverige där det är uttalat att Jämtgavelns tidigare naturskogs kvaliteter skall restaureras med branden som verktyg.



Figur 3 Naturreservatet Jämtgaveln ligger mitt i Sverige i Medelpads landskap, på gränsen mot Jämtland, ungefär 15 km norr om Borgsjö fågelvägen.

Jämtgaveln hör till Medelpads landskap och Västernorrlands län och ligger vid läns- tillika landskapsgränsen mot Jämtland. Området ligger i norra delen av Ånge kommun, ca 15 kilometer rakt norr om Borgsjö (fig 3). Naturgeografiska uppgifter avseende klimat, geologi, topografi och hydrologi finns beskrivet i tidigare undersökningar (Olsson 1974, Kardell 1977). Det aktuella försöksområdet omfattar ca 22 ha och ligger i Jämtgavels centrala delar, någon kilometer sydöst om Vårsjön och strax norr om Bodmyrtjärnarna (fig 4).



Figur 4 Jämtgavels naturreservat med försöksområdet sydöst om Vårsjön.

Skogstillstånd och skogshistoria i Jämtgaveln

Jämtgaveln utgörs av 3 000 ha, varav omkring 700 ha är myrmark och 300 ha sjöar och vattendrag. Den resterande arealen, 2 000 ha, utgörs av produktiv skogsmark. Till största delen var denna mark ägd av Svenska Cellulosa AB, SCA, intill avsättandet av reservatet 1993. SCA tillskanskade sig marken 1938 genom köp av skogsbolaget Skönvik AB, bildat 1861, som då ägde marken.

De flesta områdena inom Jämtgaveln har haft en relativt hög brandfrekvens. Om man bortser från det sista århundradet med en aktiv brandbekämpning så har det i genomsnitt brunnit vart 60-80:e år (Linder 1988).



Figur 4 En tillyxad bjälke, ca 15 tum i fyrkant, som blivit vrakad eller bortglömd. (foto förf)

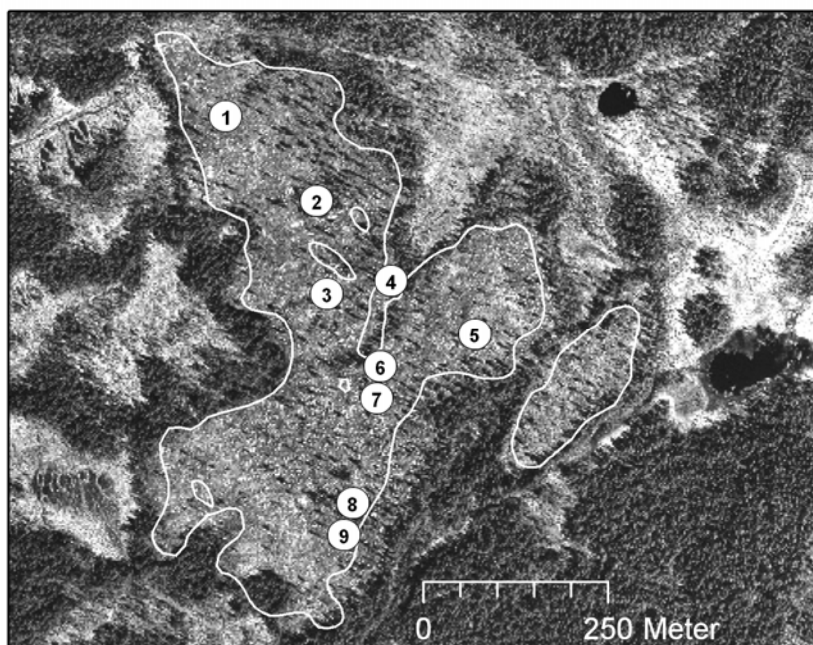
Trots sitt perifera läge har Jämtgaveln vid ett flertal tillfällen exploaterats kraftigt på sina virkestillgångar. I vilken omfattning och under vilka tider har inte undersökts mera systematiskt, men i Linders uppsats är flottningshistoriken för Jämtgaveln väl beskriven (Kardell 1977, Linder 1988). I samma uppsats är även en mängd stämpelbleckor, påbörjade riktskär, fällskador och avverkningssstubbar kartlagda och daterade. Spår av avverkningar inom försöksområdet utgörs huvudsakligen av yxhuggna stubbar och sågkapade stockar, det finns t o m en tillyxad bjälke (fig 5) kvarlämnad intill en av de kvarlämnade tallholmarna i den övre delen av området. Avsaknaden av levande träd med brandljud visar även det på att den tidigare generationens tallar av grövre dimensioner har avverkats.

I vissa delar av Jämtgaveln har 1870-talets dimensionsavverkningar och 1930/40-talets gallringsavverkningar utförts mycket försiktigt eller inte alls. Den fram till idag 40-50 åriga frånvaron av större skogliga ingrepp inom hela Jämtgaveln har också lett till att många bestånd inom Jämtgaveln har börjat återfå en struktur som nu ger en viss urskogsprägel (Linder 1988).

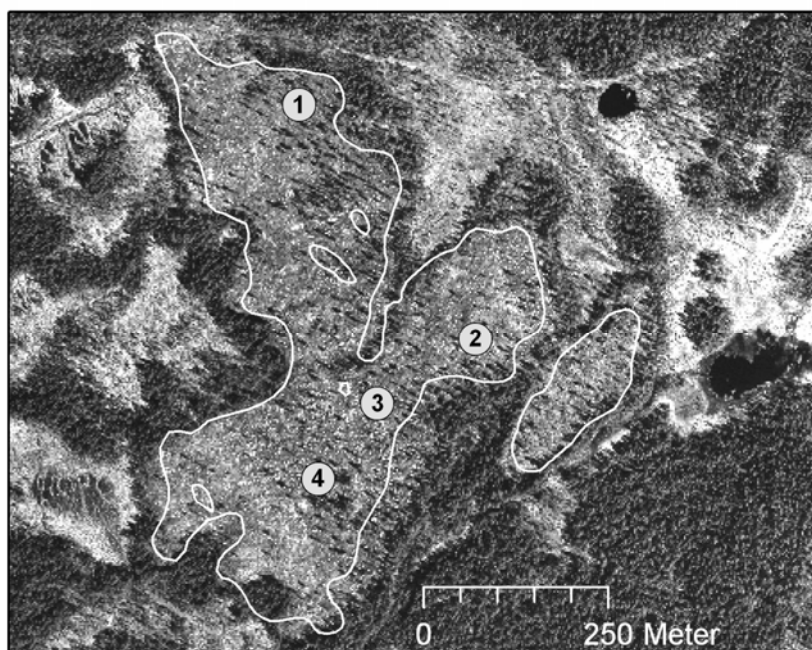
Beskrivning av försöksområdet

Försöksområdet omfattar ca 22 ha av talldominerad skog på frisk mark av blåbärstyp i sydvästlig sluttning. Höjd över havet varierar mellan 400 och 430 meter. Variationerna inom området (fig 6) var inte så omfattande att någon indelning i delområden ansågs nödvändig, en översiktlig beskrivning följer nedan.

Den nedre, södra, delen avviker genom att ha varit huvudsakligen grandominerad med aspinslag, där fanns därför inget stubbmateriel för branddatering. Detta parti är fuktigare och övergår i sank grandominerad mark. Den lämnade holmen i nedre delen utgörs av ett sådant sankt parti. I den centralt västra delen finns ett parti med ett nästan rent aspbestånd bestående av ett tjugotal grova aspar, 20-40 cm, som står i förband om ca 20 meter.



Figur 5a, Läget inom försöksområdet för de nio provträd som gick att branddatera. Nr 1 till 7 är ur relikta stubbar och nr 8 och 9 är ur levande träd med brandljud.



Figur 6b, De fyra provytorna för beskrivning av beståndsstruktur. Flygfotot är taget över försöksområdet efter urhuggningen.

Den övre delen av området består av två armar samt ett avskilt område, dessa skiljs åt från varandra av surdråg. Det mittersta av dessa tre områden är det högst belägna och är bitvis småkuperat blockrikt. I det ena surdråget fanns det daterbart stubbmateriäl. Avgränsningarna i nordöstlig-sydvästlig riktning utgörs av myr, i nordvästlig-sydöstlig riktning huvudsakligen mot stående skog. De lämnade holmarna i den övre delen utgörs av blockigare talldominerade höjder.

Vid avverkningen som genomfördes under vintern 1992/93 var anvisningen att kvarlämna ca 20% av den stående volymen (Simonsson muntl). Holmarna av blockiga tallimpediment och grandominerade surdrog lämnades helt intakta. Under vintern 1993/94 har dock en stor del, hälften eller mer inom vissa partier, av det kvarlämnade beståndet blåst omkull.



Figur 7 Vindfällan bland de träd som lämnats kvar efter urhuggningen är tyvärr en vanlig syn i försöksområdet. Detta ger ett färre och sanolikt för lågt antal stammar som är tänkta att växa in som "överståndare" i det bestånd som uppkommer efter bränningen. (foto förf)

Brandhistorik och det recenta beståndets ålder

Brandåren i området har kartlagts i en brandkronologisk studie av årsringar hos ett antal levande och relikta stubbar och torrakor. Av det tjugotal prov som togs i fält gick nio att använda för datering av bränderna. Metodiken för datering av bränder med hjälp av dendrokronologi finns utförligt beskrivet i ett antal studier (Stokes & Smiley 1968, Niklasson 1998). Vid fastställandet av det recenta beståndets ålder har stickprov tagits slumpvis inom hela området.

Beståndsstruktur

Studien av beståndsstrukturen baseras på karteringar av fyra slumpvist utlagda cirkelytor med vardera en areal på 0,1 hektar. De variabler som registrerats är läge inom cirkelytan, diameter vid stubbskåret för alla träd grövre än 6 cm på bark, trädslag i det recenta beståndet samt övriga iakttagelser som förekomst av kol, yxhugg, förmultning m m. Det relikta beståndets stubbar kan antas vara enbart tallar eftersom granstubbar torde vara förmultnade efter en så pass lång tidsperiod.

Läget för stubbar och träd registrerades med huggarmåttband och kompass och beskrevs med angivelse av avståndet i centimeter från centrum samt ett gradtal i hela grader. Dessa koordinatsatta träd inprickades sedan på papperskarta, eftersom ett koordinatsystem motsvarande denna form av inmätning inte fanns att tillgå i den programvara som användes, och digitaliserades sedan för fortsatt hantering i det geografiska informationssystemet (GIS).

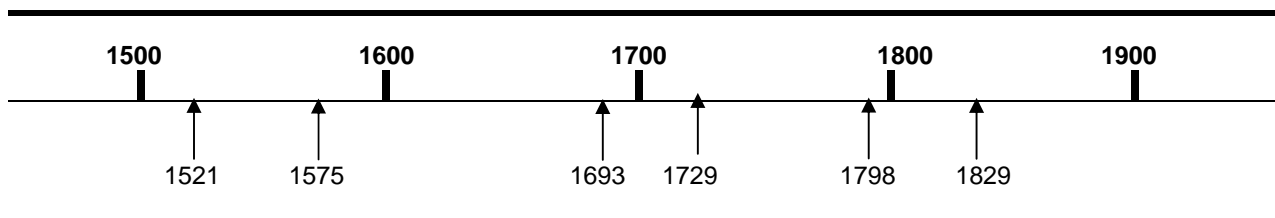
När fältarbetet utfördes (1993) var inte GPS tillgängligt som verktyg för att inmätning. Hade mätningarna utförts idag kunde ett alternativ för en helt digital kedja ha varit inmätning med GPS av hög precision. Eftersom området var hugget och öppet var mottagningsförhållandena bra.

Analysen av den spatiala fördelningen gjordes med hjälp av s k "närmaste granne-analys", även kallat kNN-analys utifrån den engelska benämningen nearest neighbour. Den används för att avgöra om punkterna är jämnt fördelade, aggregerade eller slumpmässigt fördelade. Man beräknar först medelvärdet för alla avstånd mellan varje punkt och dess närmsta granne. Därefter formulerar man en kvot mellan detta värde och ett värde framräknat utifrån densiteten av punkter inom ytan och en slumpmässig fördelning. Kvoten avgör vilken av de tre kategorierna som fördelningen tillhör. Om kvoten är 0 så är punkterna maximalt aggregerade, om kvoten är 1 så är de slumpmässigt fördelade och om den är 2,149 så är de fördelade i ett perfekt hexagonalt mönster. Naturliga data antar vanligen värden som ligger någonstans mellan intervallets ändpunkter (Eklundh et al 1999).

Resultat

Brandhistorik

Det äldsta daterade trädet grodde i början av 1400-talet och tog sitt första brandljud vid branden 1521 (fig 9). Därefter har fem av de senaste i serien av de bränder, som "skapat" det bestånd vi idag kan se, kunnat dateras ur det relikta och recenta materialet (fig 8, tab 1).



Figur 8 Brandkronologi för försöksområdet. Pilarna anger årtal för daterade bränder.

Intill dags dato har det förflutit 166 år sedan senaste brand 1829. Innan dess har intervallen mellan bränderna varierat mellan 31 och 118 år, med ett medelvärde på 62 år.

Tabell 1 Angivelser över vilka träd av de nio träden (fig 6) varav två ännu levande (nr 8 och 9) som under brandåren uppvisat brandlyror, god tillväxt eller reaktion på störning. Streck innebär att perioden med det brandåret inte fanns med i stamtrissorna för det trädet, perioder med brandår då årsringar finns i stamtrissan är skuggade.

Brand år	1521	1575	1693	1729	1798	1829
Nr 1	-	-	Brandljud			Tillväxt
Nr 2	-	Brandljud	Störning	Störning	Störning	Brandljud
Nr 3	Brandljud	Brandljud	Brandljud	Tillväxt		Tillväxt
Nr 4			Störning	Tillväxt	-	-
Nr 5	Brandljud	Brandljud	Störning	Brandljud	Brandljud	
Nr 6	-	Brandljud	Brandljud		Brandljud	-
Nr 7	Brandljud	Brandljud	Brandljud		-	-
Nr 8	-	-	-	-		Brandljud
Nr 9	-	-	-	-		Brandljud



Figur 9 Denna stubbe, nr 3 i fig 6, har övervallningar – brandlyror - från bränderna 1521 och 1693 samt uppvisade god tillväxt efter bränderna 1729 och 1829. De träd som inte skadas vid en brand kan uppvisa god tillväxt några år efter brand som följd av näringstillskottet som askan ger. Märgen var bortrutnad men uttydbara årsringar fanns från ungefär 1480 till 1860, således levde detta träd ca 400 år. Diametern i stubbhöjd var ca 76 cm på bark.

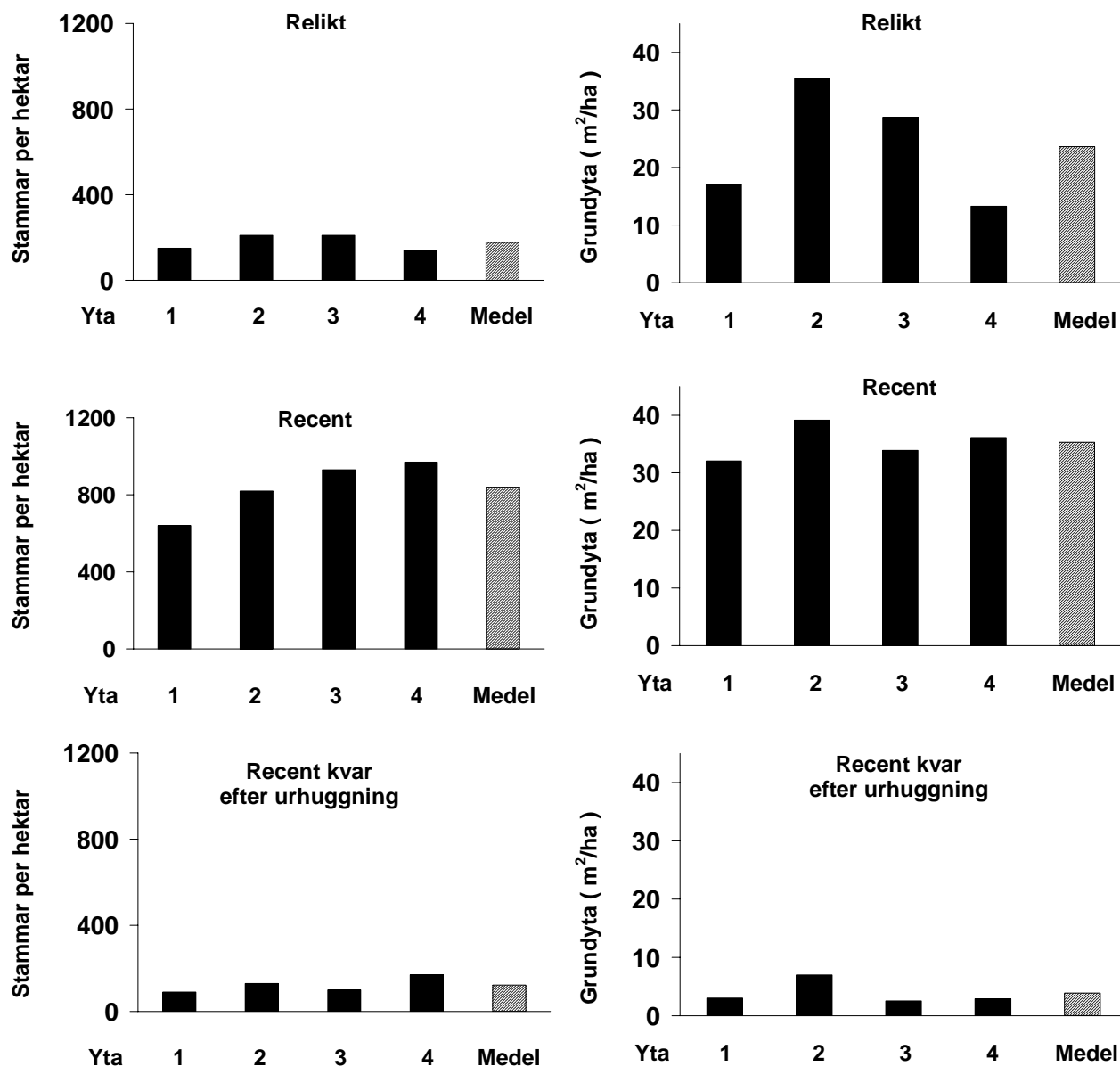
Beståndstruktur

Inledningsvis redovisas beståndets sammansättning av såväl levande som döda träd. Med levande träd i det recenta beståndet avses även färskas stubbar från urhuggningen. Döda träd i det recenta beståndet utgörs av vindfällna och torrakor som antas ha grott efter den senaste branden. Därefter rör samtliga presentationer, från och med den om "Åldersfördelning" endast de levande träden när det gäller det recenta materialet. Tre träd i det recenta beståndet som överlevde den senaste branden är således kvarvarande från det relikta beståndet. Dessa träd räknas därför in både i redovisningen av det relikta beståndet och det recenta.

Grundyta och stamantal i det relikta och det recenta beståndet

Grundytan för det relikta beståndet varierade mellan de fyra ytorna från drygt 13 m² och drygt 35 m² med ett medel på 23,6 m² per hektar. För det recenta beståndet var variationen inte lika stor, med värden från 32 m² och 39 m² med ett medel på 35,3 m² per hektar. Efter urhuggningen kvarlämnade man mellan 8% och 18% av grundytan med ett medeltal på 11%. Grundytan i medeltal för det kvarlämnade var 3,9 m² per hektar (fig 10).

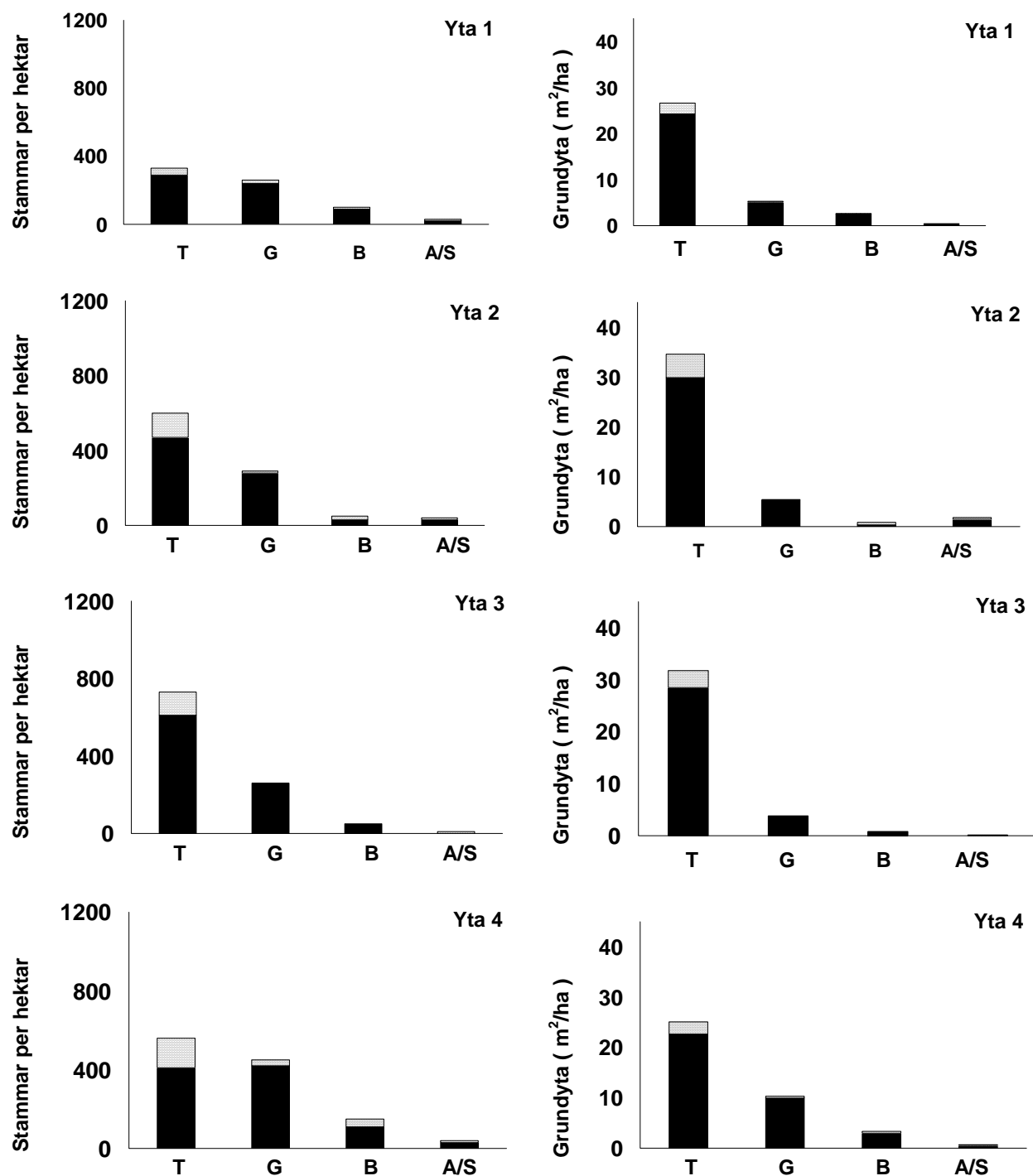
Stamantalet låg mellan 140 och 210 stammar per hektar för det relikta beståndet med ett medel på 178 stammar. För det recenta beståndet låg värdena mellan 640 och 970 med ett medel på 840 stammar. Efter urhuggningen kvarlämnade man mellan 11% och 18% av grundytan med ett medeltal på 15%. Stamantalet för det kvarlämnade var i medeltal 123 stammar per hektar (fig 10).



Figur 10 Stamantal (antal/ha) och grunddyta (m²/ha) i stubbskäret på bark för det reliktiska respektive det recenta beståndet samt för det som kvarlämnades efter urhuggningen av det recenta beståndet. Siffrorna för det recenta beståndet är exklusive vindfällan och torrakor.

Andelen döda träd i det recenta beståndet

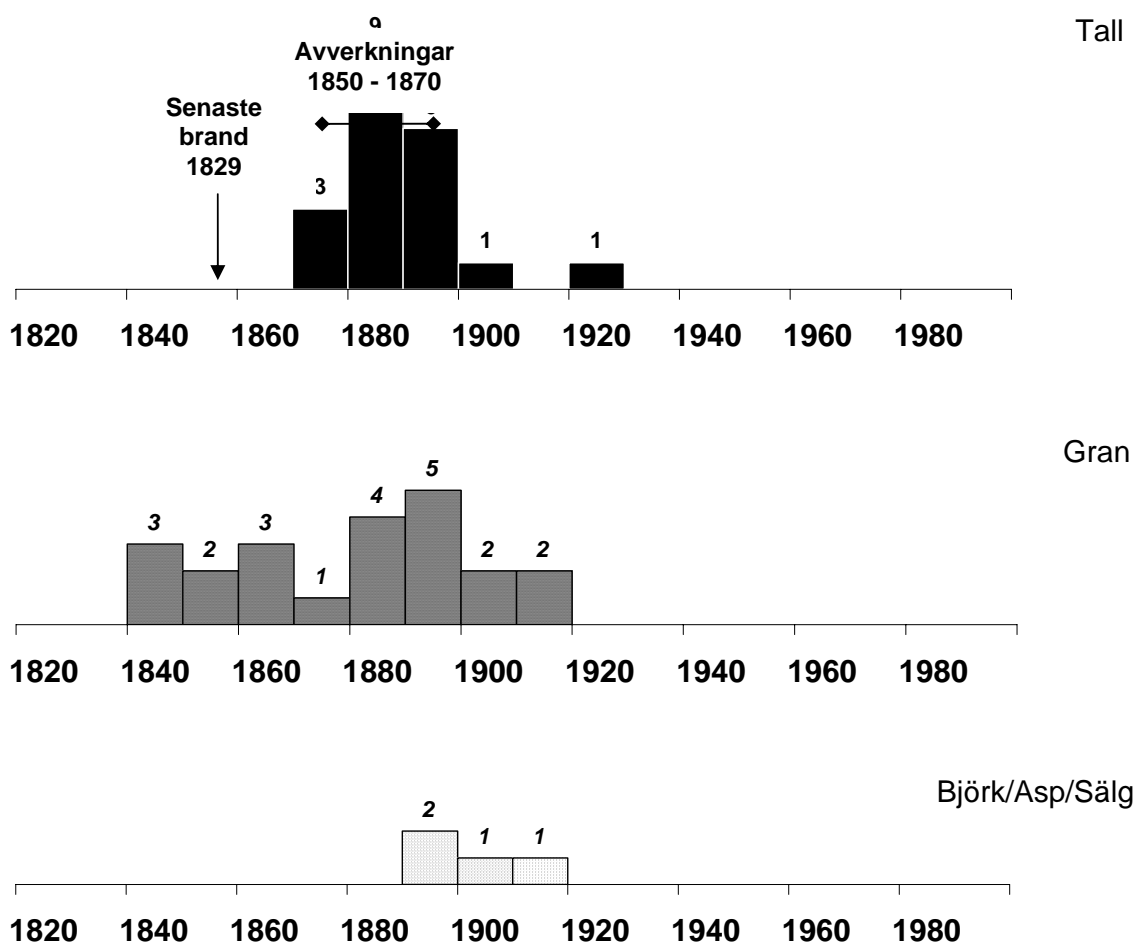
Samtliga döda träd, vindfällan och torrakor, i det recenta beståndet gick att trädslagsbestämma. Vid urhuggningen lämnades alla torrakor inom ytorna kvar. Andelen döda träd totalt i det recenta beståndet för de fyra ytorna var 11, 17, 12 respektive 19% med ett medeltal på 18% räknat på stamantal. Motsvarande siffror beräknat utifrån grunddyta var 8, 10, 13 respektive 8% med ett medeltal på 9%.



Figur 11 Döda (ljus del av stapeln) och levande (mörk del av stapeln) träd i det recenta beståndet före urhuggning. Trädslagsvis uppdelat (T=tall, G=gran, B=björk, A/S=asp och sälg). Grunddyta i kvadratmeter per hektar. Stamantal avser alla stammar 5 cm i diameter eller mer i stubbskäre på bark.

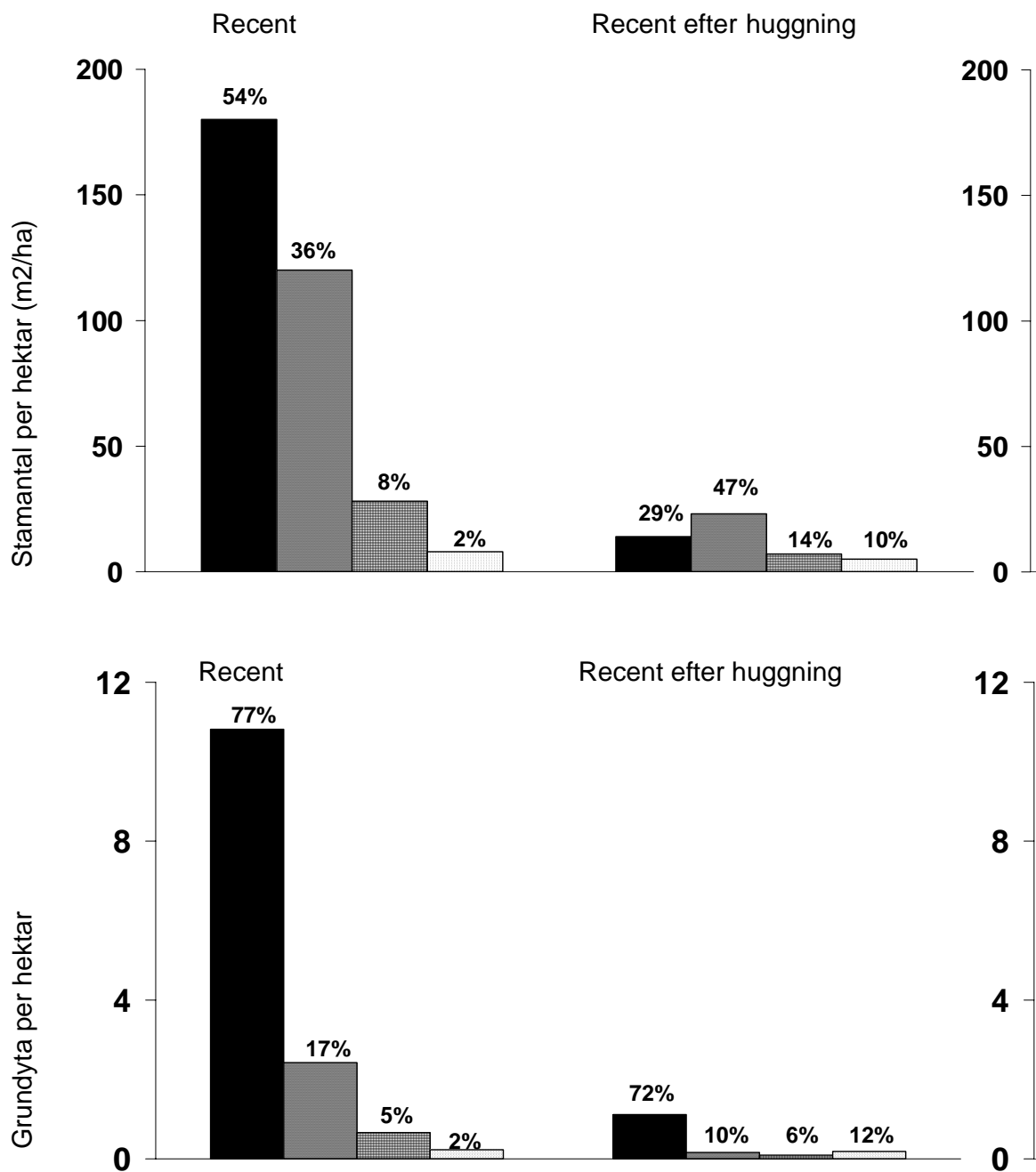
Åldersfördelning, trädslagsblandning och diameterfördelning

I det nuvarande, recenta, beståndet har tallarna en genomsnittsålder på 116 år i stubbskåret, vilket innebär att genomsnittsträdet grodde någon gång 1870 - 1880. Man kan observera en begynnande föryngringspuls under denna period (*fig 12*). Granen har en genomsnittsålder som är något lägre, 113 år i stubbhöjd – men med en större spridning mellan åldrarna. Groningspulsen med början i perioden 1870 - 1880 tycks vara mindre markant för granarna än för tallarna. De nu levande granarna börjar gro redan 1845 och under en period som sträcker sig med jämn fördelning ända till 1900, något avtrappat under de efterföljande decennierna. För björkar och aspar i det nutida beståndet är genomsnittsåldern runt 90 år. Ett bortfall i underlaget för åldersbestämningen av det recenta beståndet kan vara att stubbar från eventuella gallringsuttag eller självgallring av klenare stammar hunnit förmultna.

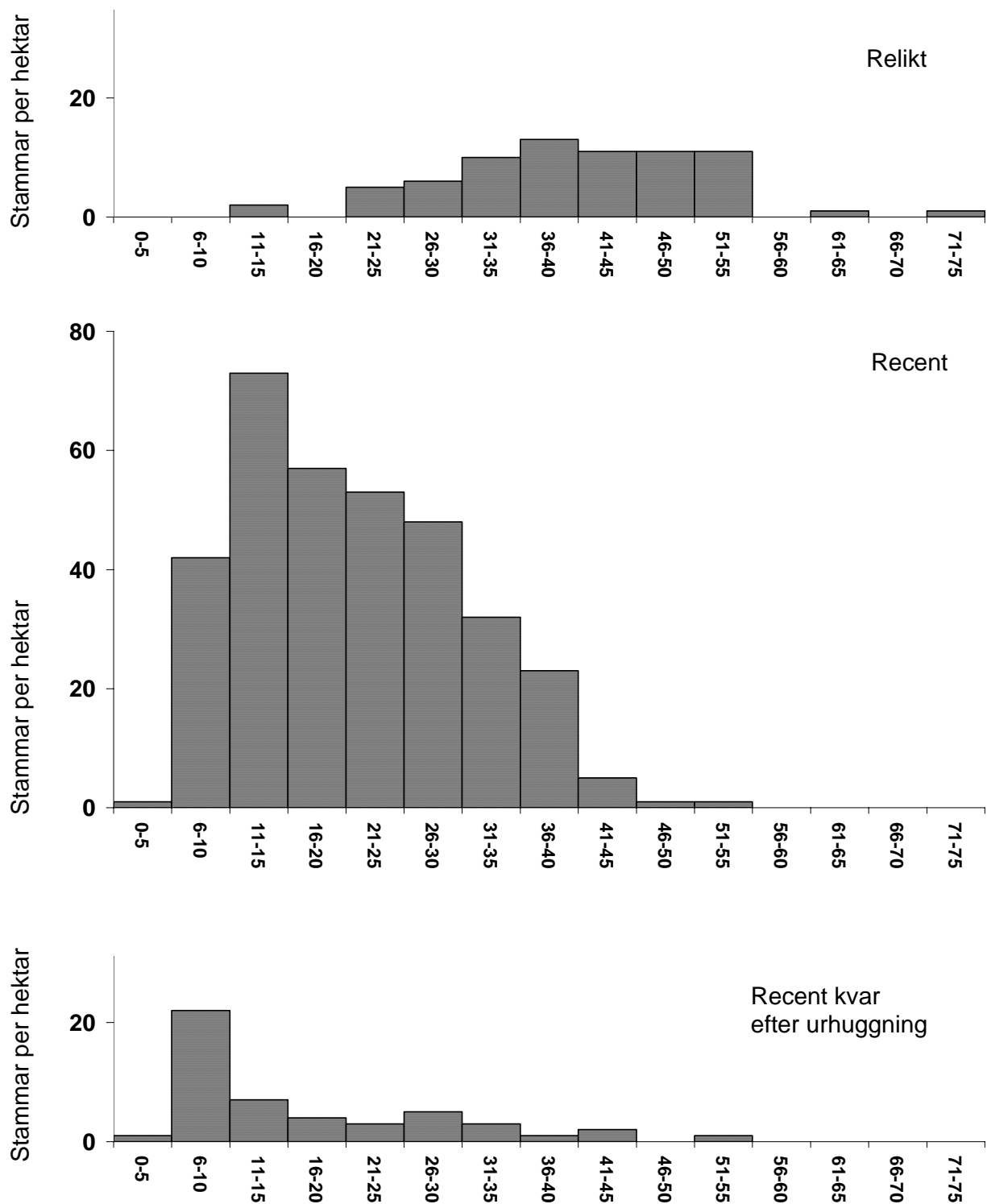


Figur 12 Tidpunkter för groning hos de åldersbestämda träden fördelat klassvis i tioårsperioder.

Trädslag har endast varit möjligt att bestämma för de levande träden i det recenta beståndet samt för de träd från de relikta bestånden som nu är en del av det recenta beståndet. Trädslagsblandningen presenteras som ett genomsnitt för de fyra ytorna och anges i procent för stamantal samt stubbgrundyta (*fig 13*).



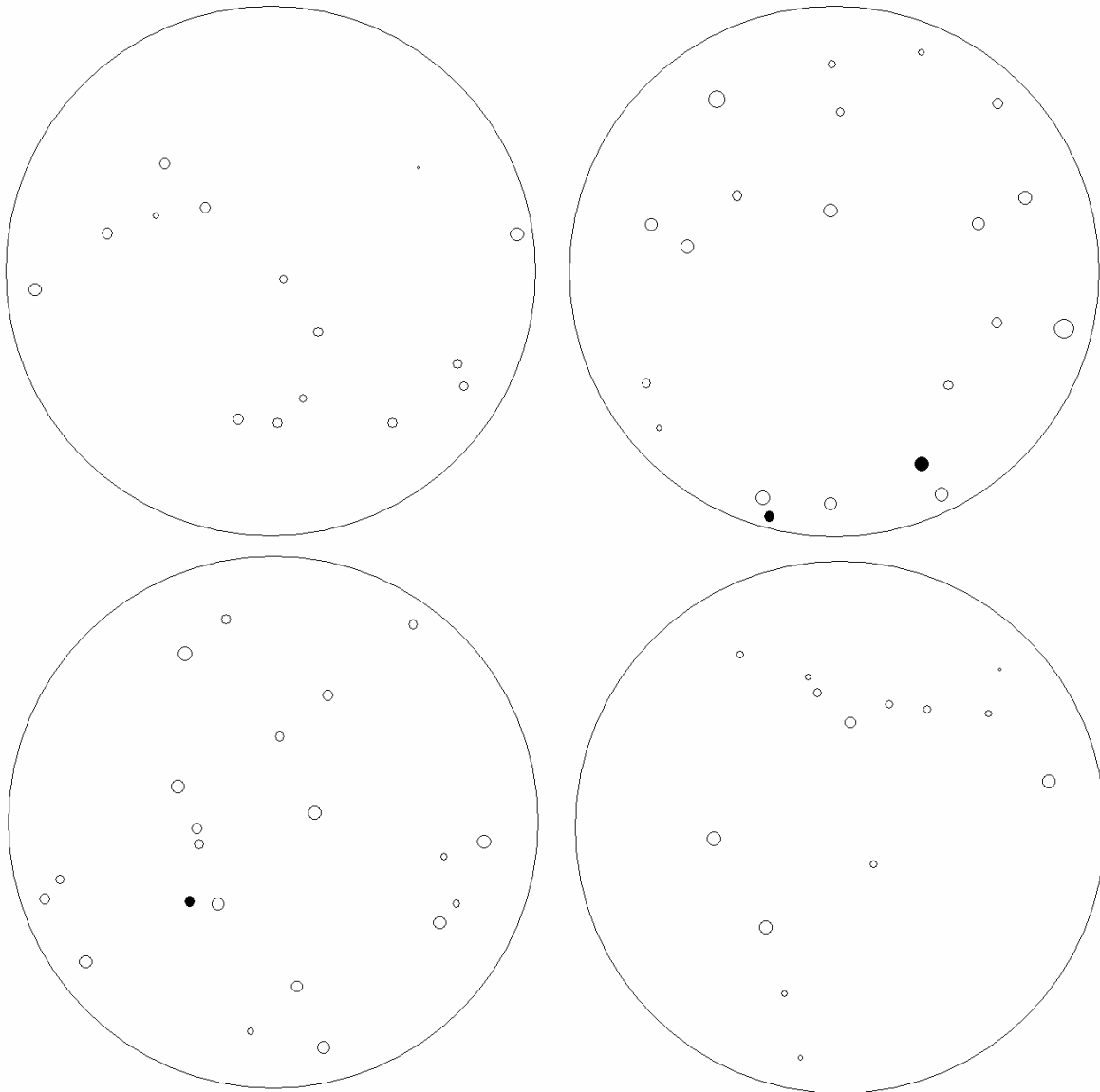
Figur 13 Trädslagsfördelningen inom det recenta beståndet (avser levande träd) samt trädslagsfördelningen i det bestånd som lämnades kvar.



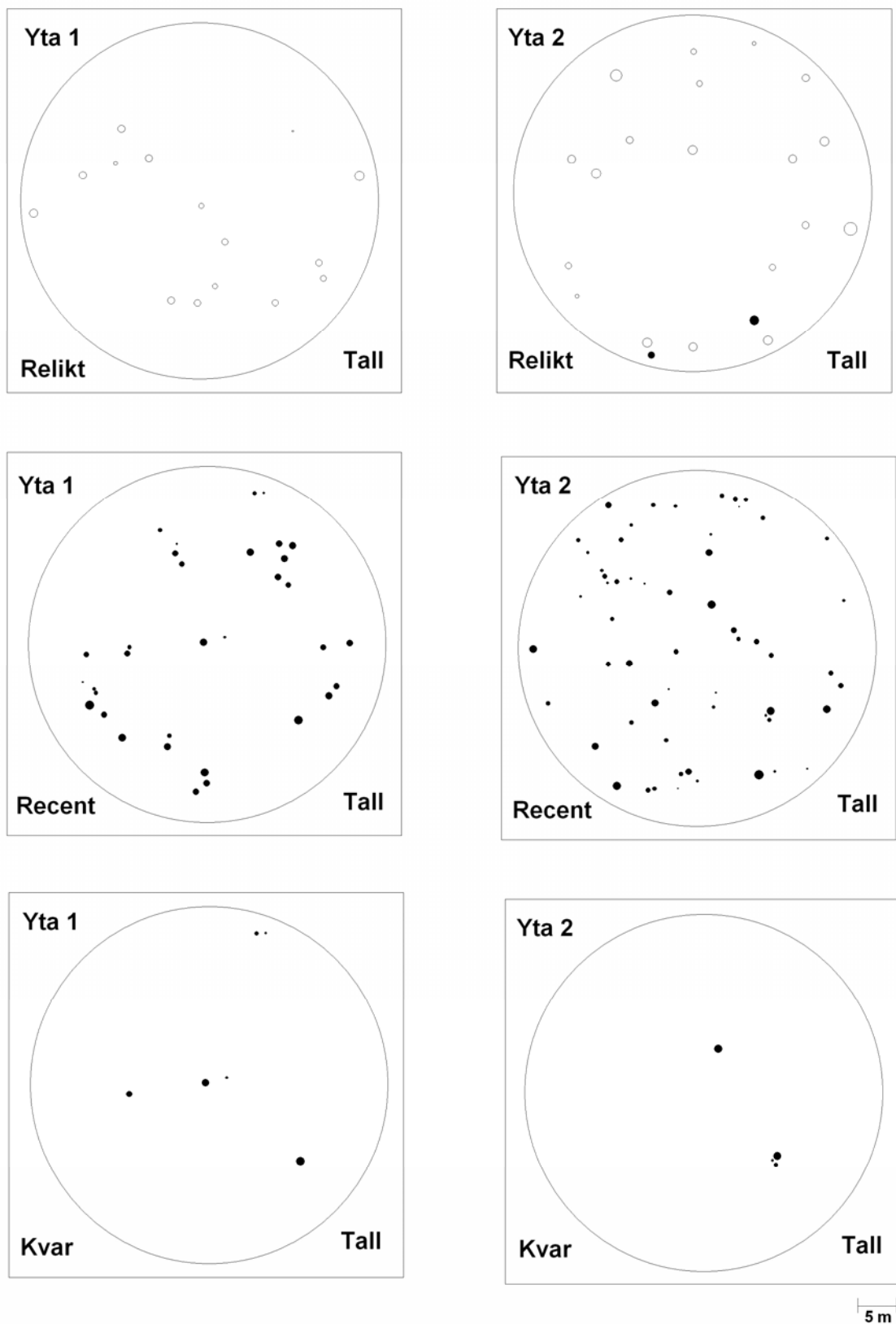
Figur 14 Diameterfördelningen redovisad i antal stammar per femcentimetersklasser för de fyra ytornas stammar sammantaget. Diameter avser diameter på bark i stubbskärshöj där samtliga stammar 5 cm i diameter och grövre inmättes.

Spatial fördelning

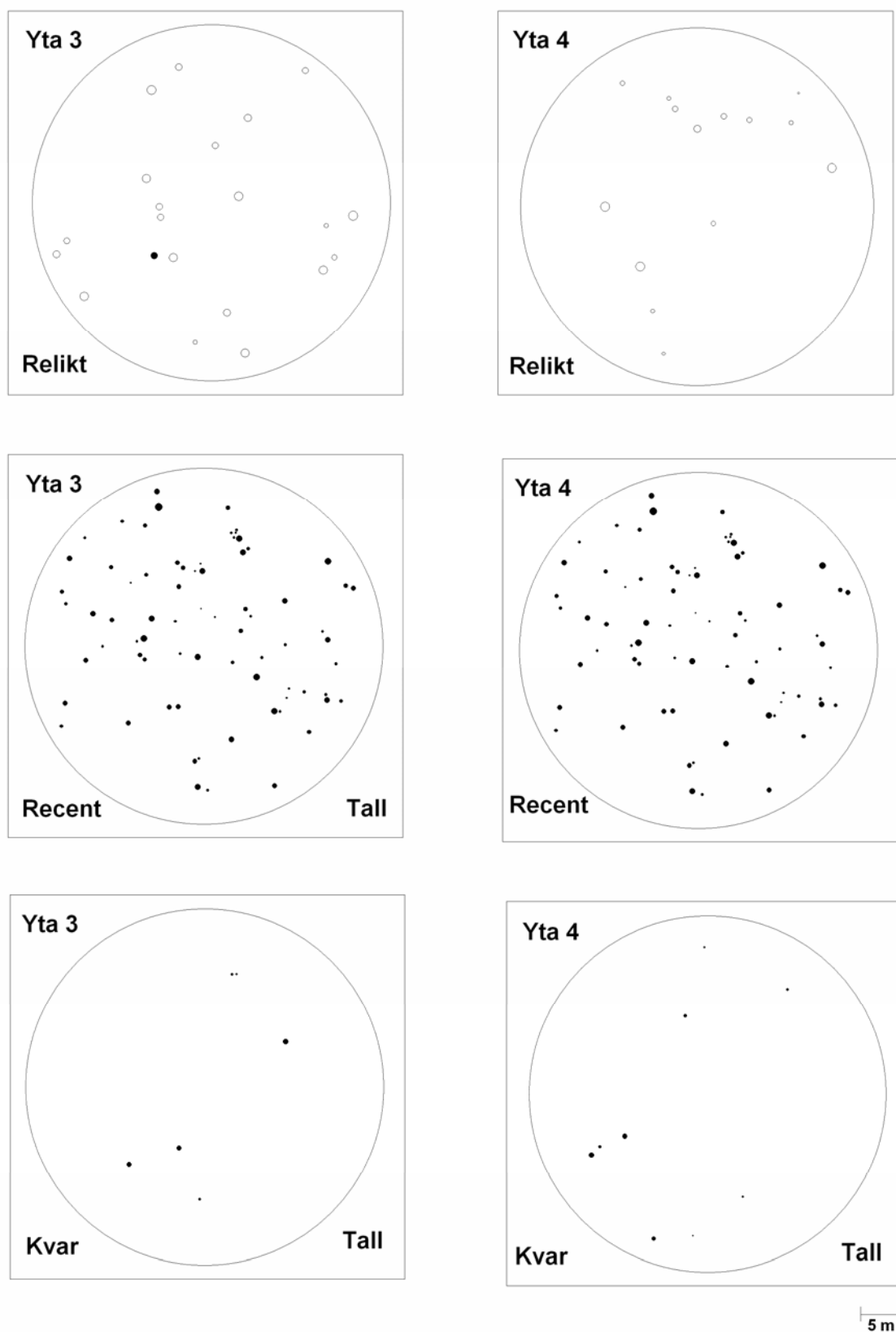
De fyra ytor som mättes in (*fig 6b*) presenteras i bild dels med samtliga stammar, d v s tallar, ur det relikta beståndet (*fig 15*) och dels enbart tallarna ur det recenta beståndet i jämförelse med tallarna i det relikta beståndet (*fig 16*). I bilagorna finns översikter med samtliga recenta stammar (*bil 1*), det som lämnats kvar efter urhuggningen av det recenta beståndet (*bil 2*) samt samtliga stammar ur det relikta beståndet (*bil 3*). **NB!** I presentationen av cirkelytorna är varje trädstams diameter överdriven med en faktor två i förhållande till cirkelytans diameter.



Figur 15 Samtliga tallar i det relikta beståndet. Yta 1, 2, 3 och 4 innehåller 15, 20 (varav två levande), 1 (varav en levande) respektive 14 stammar. De levande stammarna är tallar. Det relikta material som inmätts är också tall då andra trädslag antas ha brutits ned med tiden.. NB: Trädstammarnas storlek har i bilden överdrivits med en faktor två i förhållande till provytediametern 17,84 m. (För översikter med samtliga trädslag se bilagor)



Figur 16a Tallar (enbart) inom Yta 1 och 2. För det relikta beståndet 21 respektive 14 stammar, för det recenta 73 respektive 56 samt för det kvarlämnade ur det recenta 9 respektive 6. NB: Trädstammarnas storlek har i bilden överdrivits med en faktor två i förhållande till provytdiametern 17,84 m. (För översikter med samtliga trädslag se bilagor)



Figur 16b Tallar (enbart) inom Yta 3 och 4. För det reliкта beståndet 15 respektive 21 stammar, för det recenta 33 respektive 58 samt för det kvarlämnade ur det recenta 6 respektive 4. NB: Trädstammarnas storlek har i bilden överdrivits med en faktor två i förhållande till provyte-diametern 17,84 m. (För översikter med samtliga trädslag se bilagor)

Resultatet av kNN-analysen (*tab 2*) gav små variationer mellan ytorna inom varje generation. Analysen gjordes på det relikta beståndet, det recenta beståndet i sin helhet, det kvarlämnade beståndet men även enbart på det recenta beståndets tallar. Detta för att kunna jämföra med det relikta beståndet där stammarna kan antas vara uteslutande tallar. När det gäller de kvarvarande tallarna så är det ju väldigt få stammar som mätningen baseras på – mellan fyra och nio stycken för vardera ytan.

Tabell 2 Värden för kNN för de olika ytorna och generationerna.

	Relikt	Recent	Recent tallar	Kvar av recent	Kvar tallar
Yta 1	0,56	0,10	0,14	0,58	0,90
Yta 2	0,45	0,08	0,15	0,64	0,93
Yta 3	0,39	0,07	0,10	0,41	0,92
Yta 4	0,57	0,07	0,13	0,23	1,04
Medel	0,49	0,08	0,13	0,47	0,95

Resultatet av kNN-analysen skall tolkas som att nära värdet 0 är aggregerat, värdet 1 är slumpmässigt och värdet 2,149 är en jämn fördelning. Tabellen (*tab 2*) visar att värdet ligger mellan aggregerat och slumpmässigt för det relikta beståndet. För det recenta beståndet tallar respektive det kvarlämnade beståndet (*fig 17*) ligger värdet mer åt det aggregerade hållet. För det kvarlämnade beståndets tallar - ett litet antal stammar att räkna på - pekar värdet på slumpmässig fördelning.



Figur 157 En närbild tagen i sydöstra delen av försöksområdet. Klena stammar har i stor grad avverkats vid urhuggningen innan bränningen. (foto förf)

Diskussion

Brandhistoriken

Orsaken till avverkningarna denna gång var ekonomiska, då markägaren SCA tog ut virke som en del av köpeskillingen för marken. Därför var det de mest huggningspåverkade områdena som valdes ut för bränning denna gång. Detta var till nackdel för de brandhistoriska undersökningarna eftersom det hade varit önskvärt med en större mängd sk överståndare med brandljud för att kunna kartlägga områdets brandfrekvenser.

Jämtgavelns brandhistorik har dock undersökts grundligt tidigare (Linder 1988). Även i Linders undersökning påpekas bristerna på daterbart material från större områden. Inom ca 1 km radie från det område som studerats i denna rapport fann Linder bleckor från 1930-tal och 1960-tal.

De flesta områden inom Jämtgaveln har haft en relativt hög brandfrekvens. Om man bortser från det sista århundradet då brandbekämpningen varit aktiv så har det i genomsnitt brunnit vart 60-80:e år (Linder 1988). Brandintervallet för det undersökta området i denna studie varierar mellan 31 och 118 år med ett medelvärde på 62 år och stämmer således väl in i bilden för hela Jämtgaveln.

Samtliga daterade bränder i denna studie finns med i Linders dateringar inom område 10 respektive angränsade 11 enligt indelning i brandområden i den studien. Flera dateringar för bränderna 1521, 1721 och 1829 (1831) samt något färre för 1575 (1576) och 1693. Årtalen inom parentes är de årtal som anges i Linders studie, årsringsdatering kan ge en variation på plus-minus 1 till 3 år beroende på hur långt tillbaka i tiden bränderna ligger (Zachrisson 1977). Den brand 1770 som daterats ett flertal prov i Linders delområde 10 fanns dock inte att finna i materialet för denna studie, dock kan tillväxtreaktioner några år efter 1770 i några stamtrissor eventuellt tyda på att den branden även berört detta studerade område.

Beståndsstrukturen

Åldersfördelning, trädslagsblandning samt andelen döda träd i det recenta beståndet

Det relikta bestånd man vill rekonstruera och jämföra nutidsbestånden mot är ett ganska ungefärligt läge. Tidsmässigt fixeras rekonstruktionen till tiden mellan sista brand och de storskaliga avverkningarna på platsen, vilka förmodligen ligger kring 1850-1870 (Linder 1988).

Åldersstrukturen (*fig 12*) för recent tall tyder på en riklig plantetablering efter omfattande avverkningar snarare än efter brand. Att det finns granar i 120-150 års åldern men inga tallar äldre än ca 120 år kan vara ett resultat av gallringar och plockhuggningar som utfördes under 1960-talet i östra delarna av Jämtgaveln (Linder 1988).

Det relikta beståndet som rekonstrueras antas bestå enbart av tall då de sämre motståndskraftiga granstubbarna brutits ned. Därför görs jämförelser med det recenta beståndet för vissa parametrar enbart för tallarna i det recenta beståndet.

Andelen döda träd i beståndet (*fig 11*) är lägre än i de områden som avsatts som reservat i Ljungå beläget 20 km nordöst om Jämtgaveln (Axelsson 1995). Andelen död ved av volymen är ca 17% att jämföras med resultatet i denna studie som är ca 9% av grundytan. I andra områden i Norrland som avsatts som reservat och bedöms som opåverkade kan andelen uppgå till uppemot 30-40% av volymen (Linder 1986, Nihlén & Uebel 1993). Den låga siffran i Jämtgaveln är inte förvånande med tanke på den höga kulturpåverkan under århundraden.

Grundyta, stamantal samt diameterfördelning i det relikta och det recenta beståndet

De levande träden som överlevde sista brand förs antalsmässigt både till det relikta och recenta beståndet. Deras bidrag till grundytan i reliktbeståndet antas vara försumbar eftersom det är 150 år tillbaks i tiden.

Den tydligaste skillnaden man kan se är relationen mellan stamantal och grundyta i det relikta beståndet respektive det som lämnats kvar av det recenta beståndet efter urhuggningen (*fig 10*). I det relikta beståndet är stamantalet i samma nivå som för det urhuggna beståndet men grundytan är fyra till fem gånger större. Detta till följd av den större andel grövre träd, om än få till antalet, som finns i det relikta beståndet vilket man kan se i diameterfördelningen (*fig 14*). Endast enstaka träd grövre än 45 cm finns i det recenta beståndet och en stor del av de träden i de övre diameterklasserna avverkades då ett visst avverkningsnetto behövde uppnås som delbetalning för markköpet inför reservatsbildandet. Av de träd som lämnats för att växa in i det nya beståndet som överståndare har tyvärr relativt många fällts av vinden (*fig 7*).

Spatial fördelning

Av kNN-analysen (*tab 2*) kan man utläsa att hypotesen att om att det relikta beståndet skulle vara aggregerat – gruppställt – inte går att bekräfta. Värdena visar endast fördelningen inte är jämn, i övrigt ligger resultatet mitt emellan aggregerad och slumpmässig fördelning. Samma värde uppvisar det kvarlämnade beståndet efter urhuggning. För både det recenta beståndet och enbart dess tallar är värdet något mer mot det aggregerade. Slutsatser om den spatiala fördelningen bör inte dras för det som kvarlämnades av tall i det recenta beståndet p g a det låga stamantalet. En visuell tolkning av översiktskartorna (*fig 16 och 17*) ger samma intryck av de olika bestånden. Där kan man även konstatera det som tidigare nämnts om den större andelen grövre träd i det relikta beståndet jämfört med det recenta beståndet.

Summering och slutsatser

Hypotesen för denna studie var att andelen träden av grov diameter är hög i ett brandpräglad bestånd och att dessa träd är gruppställda, aggregerade, i beståndet. D v s att diameterspridningen är större i det relikta beståndet än i det recenta beståndet, att andelen grövre träd är högre samt att de grövre träden ej står i jämna förband. Resultatet av denna studie bekräftar antagandet om större andel grövre träd och större diameterspridning men kan inte understödja antagandet om en aggregering i det relikta beståndet.

Upprinnelsen till denna studie, se förordet, var en undran om det att kunde gå att härma gångna tiders brandregimer - med aktiv och kontrollerad bränning kanske i kombination med urhuggning. Syftet med studien var inte att besvara denna vida frågeställning – men finns det något i resultaten som kan ge stöd till problem man stöter på i en sådan strävan?

En brist i dagens skogslandskap är just dessa grövre träd av hög ålder (Linder & Östlund 1992), träd som överlevt en eller flera bränder. Vid naturvårdsbränningar är det därför viktigt att se till att lämna så pass många stammar – om man väljer att hugga ur före bränning av olika skäl – i de övre diameterklasserna. Avgångarna kan vara stora såväl vid bränningstillfället som långt efter i form av vindfällan.

Vid en studie i Kåtaberget då en naturvårdsbränning genomfördes var avgången uppemot 90% för träd klenare än 10 cm i brösthöjd men i klasserna strax ovan runt 20% och för de närmare 40 cm ner emot 2%. I de grövsta klasserna visade sig mortaliteten vara högre vilket bl a beror på att brandljuken i dessa vanligen äldre träd gör att elden kan bita sig fast och göra skada (Jonsson 1997).

När det gäller aggregeringen så kan en strävan att lämna dels grövre träd och dels träd i delar av det område som ska brännas eller som kan antas brinna mindre intensivt om alls, t ex surdråg, göra att man får en aggregering utan det varit det huvudsakliga målet.

Det huvudsakliga målet bör vara överlevnad av ett tillräckligt antal brandöverståndare som antingen är grova eller kommer att kunna överleva och växa sig grova och gamla. Det är därför viktigt att ta till en rejäl marginal när man lämnar träd vid en urhuggning (fig 18).



Figur 18 En bild av hur området kan tänkas se ut efter bränning. Detta är en bild från det område som brändes sommaren 1993, ett annat av de tre planerade för bränning inom Jämtgaveln. Bilden är tagen strax efter bränning, det går därför inte att uttyda överlevnaden bland de kvarlämnade träden mer än att konstatera vilka som dött redan i branden av kronskador. Graden av urhuggning var ungefär densamma som i det område där denna studie utförts. (foto förf)

Referenser

Litteratur

- Anon., 1999a. *Grönare Skog*. Skogsstyrelsens Förlag, Jönköping.
- Anon., 1999b. *Skogsvårdslagen - Handbok*. Skogsstyrelsens Förlag, Jönköping.
- Axelsson, A-L. 1995. *O.E. Berggrens reservat i Ljungå. Brandhistorik, kulturpåverkan och skogstillstånd i fyra skogsreservat i östra Jämtland*. Rapporter och uppsatser Nr 7 1995. Institutionen för skoglig vegetationsekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå.
- Axelsson, A-L. & Östlund, L., In press. *Retrospective gap analysis in a Swedish boreal forest landscape using historical data*. Forest Ecology and Management.
- Ehnström, B. 1991. *Många insekter gynnas*. Skog och Forskning Nr 4:47-53 Tänd eld på skogen!, 1991. Stockholm.
- Eklundh, L. (red) et al. 1999. *Geografisk informationsbehandling – metoder och tillämpningar*. Utvecklingsrådet för landskapsinformation (ULI) & Byggeforskningsrådet, Stockholm.
- Fuller, M. 1991. *Forest fires: An introduction to wildland fire behaviour, management, firefighting and prevention*. John Wiley & Sons Inc. USA.
- Granström, A. 1991c. *Elden och dess följeväxter i södra Sverige*. Skog och Forskning Nr 4:22-27 Tänd eld på skogen!, 1991. Stockholm.
- Granström, A., Niklasson, M. och Schimmel, J. 1995. *Brandregimer - finns dom?* Skog och Forskning Nr 1:9-14 Ekonomi med variation, 1995. Stockholm.
- Högbom, A.G. 1934. *Om skogseldar förr och nu - och deras roll i skogarnas utvecklingshistoria*. Norrländskt handbibliotek Nr XIII. Almqvist & Wiksells. Uppsala.
- Hörnsten, L., Nohlgren, E. och Aldentun, Y. 1995. *Brand och bränning – en litteraturstudie*. Redogörelse nr 6 1995 från SkogForsk, Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut, Uppsala.
- Jonsson, P. 1997. *1995 års naturvårdsbränning av Kåtabergets Domänreservat – effekter på trädskiktet*. Rapporter och Uppsatser nr 10, Inst f skoglig vegetationsekologi, Sveriges Lantbruks Universitet.
- Kardell, L. 1977. *Jämtgaveln - Nationalpark, naturreservat eller bara ett vanligt skogsområde?* Avd f landskapsvård, Rapporter och Uppsatser nr 8, Skogshögskolan. Stockholm.
- Linder, P. 1988. *Jämtgaveln - En studie av brandhistorik, kulturpåverkan och urskogsvärden i ett mellannorrländskt skogsområde*. Rapport 1988:3, Länsstyrelsen i Västernorrlands Län. Härnösand.
- Linder, P. 1998. *Stand Structure and Successional Trends in Forest reserves in Boreal Sweden*. Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Silvestria 72.
- Linder, P & Östlund, L. 1992. *Förändringar i Sveriges boreala skogar 1870-1991*. Rapporter och Uppsatser Nr 1 1992, Institutionen för skoglig vegetationsekologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Umeå.
- Nihlén, P. & Uebel, J. 1993. *Urskogen i Vänsjårv – historik och naturvärden*. Rapporter och Uppsatser Nr 4 1993. Institutionen för skoglig vegetationsekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå.
- Niklasson M. 1998. *Dendroecological Studies in Forest and Fire History*. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria 52. Swedish University of Agricultural Sciences.

- Olsson, H. 1974. *Jämtgaveln - naturvårdsundersökning*. Rapport 1974:6, Länsstyrelsen Västernorrlands län. Härnösand.
- Schimmel, J. och Granström, A. 1991. *Skogsbränderna och vegetationen*. Skog och Forskning Nr 4:39-46 Tänd eld på skogen!, 1991. Stockholm.
- Schimmel, J. 1993. *On fire - Fire behaviour, Fuel Succession and Vegetation Response to Fire in the Swedish Boreal Forest*. Dissertations in Forest Vegetation Ecology 5, Departement of Vegetation Ecology, The Swedish University of Agricultural Sciences. Umeå.
- Shea, S. R., Peet, G. B. & Cheney, N. P. 1981. *The role of fire in forest management I: Fire and the Australian Biota*. Gill, A.M., Groves, R.H. and Noble, I.R. (red) Australian Academy of Science. Canberra.
- Simonsson, P. 1979. *Urskogar och naturskogar i Västernorrlands län*. Rapport 1979:11, Länsstyrelsen i Västernorrlands län. Härnösand.
- Stokes, M.A. & Smiley, T.L. 1968. *An introduction to tree-ring dating*. 73 pp. Chicago University Press: Chicago.
- Tirén, L. 1937. *Skogshistoriska studier i trakten av Degerfors i Västerbotten*. Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt Häfte 30.
- Walstad, J.D, Radosevich S.R. and Sandberg, D.V. (red) 1990. *Natural and Prescribed Fire in Pacific Northwest Forests*. Oregon State University Press. Corvallis, Oregon.
- Weslien, J. 1999. *Bränning*.Handledning från SkogForsk, Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut, Uppsala.
- Wretling, J.E. 1948. *Nordsvensk hyggesbränning*. Tryckeri AB Thule. Stockholm.
- Zackrisson, O. 1977. *Influence of forest fires in the North Swedish boreal forest*. Oikos 29:22-32. Copenhagen.
- Zackrisson, O. & Östlund, L. 1991. *Branden formade skogslandskapets mosaik*. Skog och Forskning Nr 4:13-21 Tänd eld på skogen!, 1991. Stockholm.
- Östlund, L. 1993. *Exploitation and structural changes in the north Swedish boreal forest 1800-1992*. Dissertations in Forest Vegetation Ecology 4, Departement of Vegetation Ecology, The Swedish University of Agricultural Sciences. Umeå.

Muntliga

Ekolog Per Simonsson vid SCA Skog AB i Sundsvall

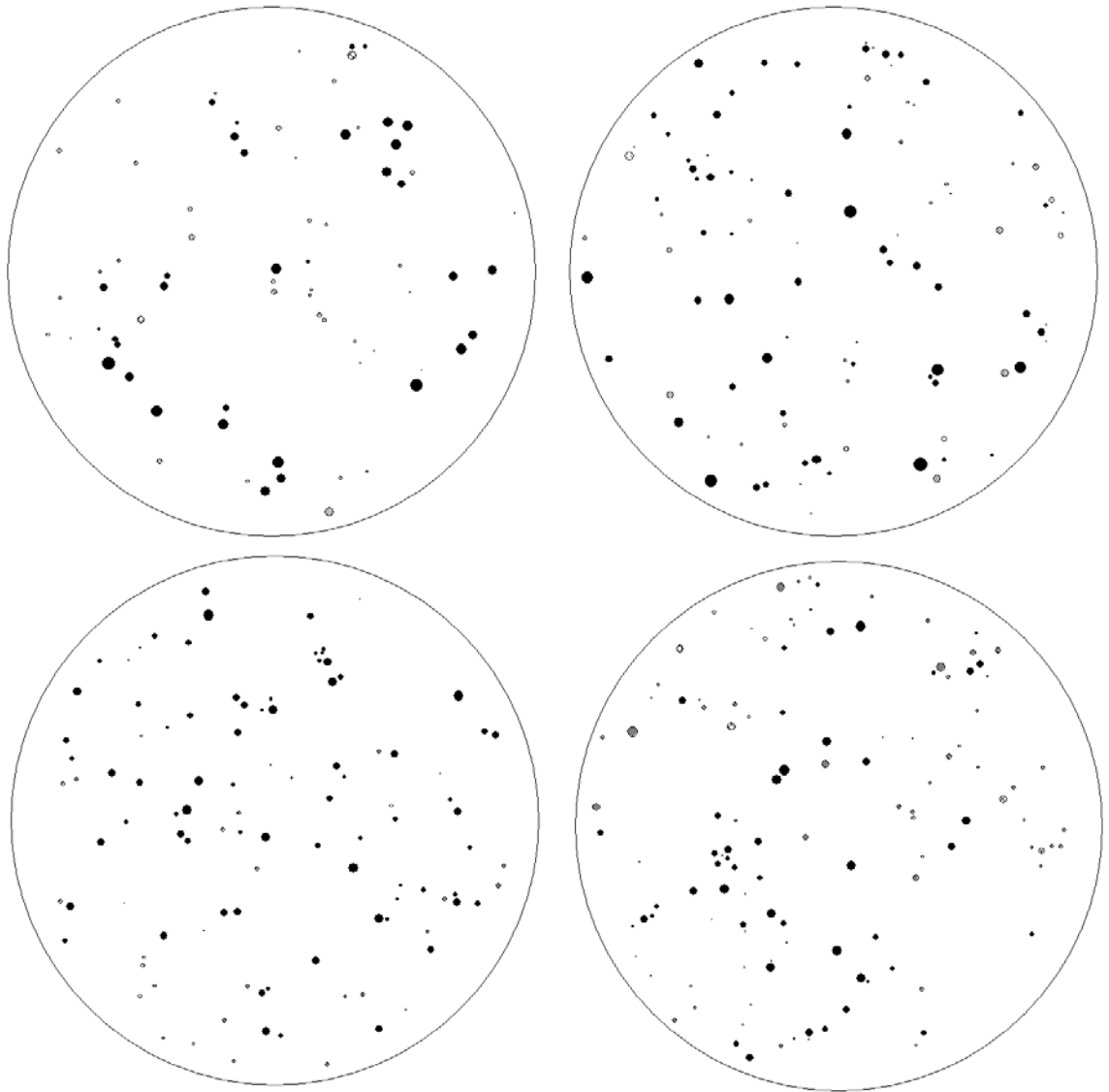
Bilagor

Bilaga 1 "Yta 1 – 4 samtliga träd i det recenta beståndet"

Bilaga 2 " Yta 1 – 4 samtliga träd i det recenta beståndet efter urhuggning"

Bilaga 3 "Yta 1 – 4 samtliga träd i det relikta beståndet"

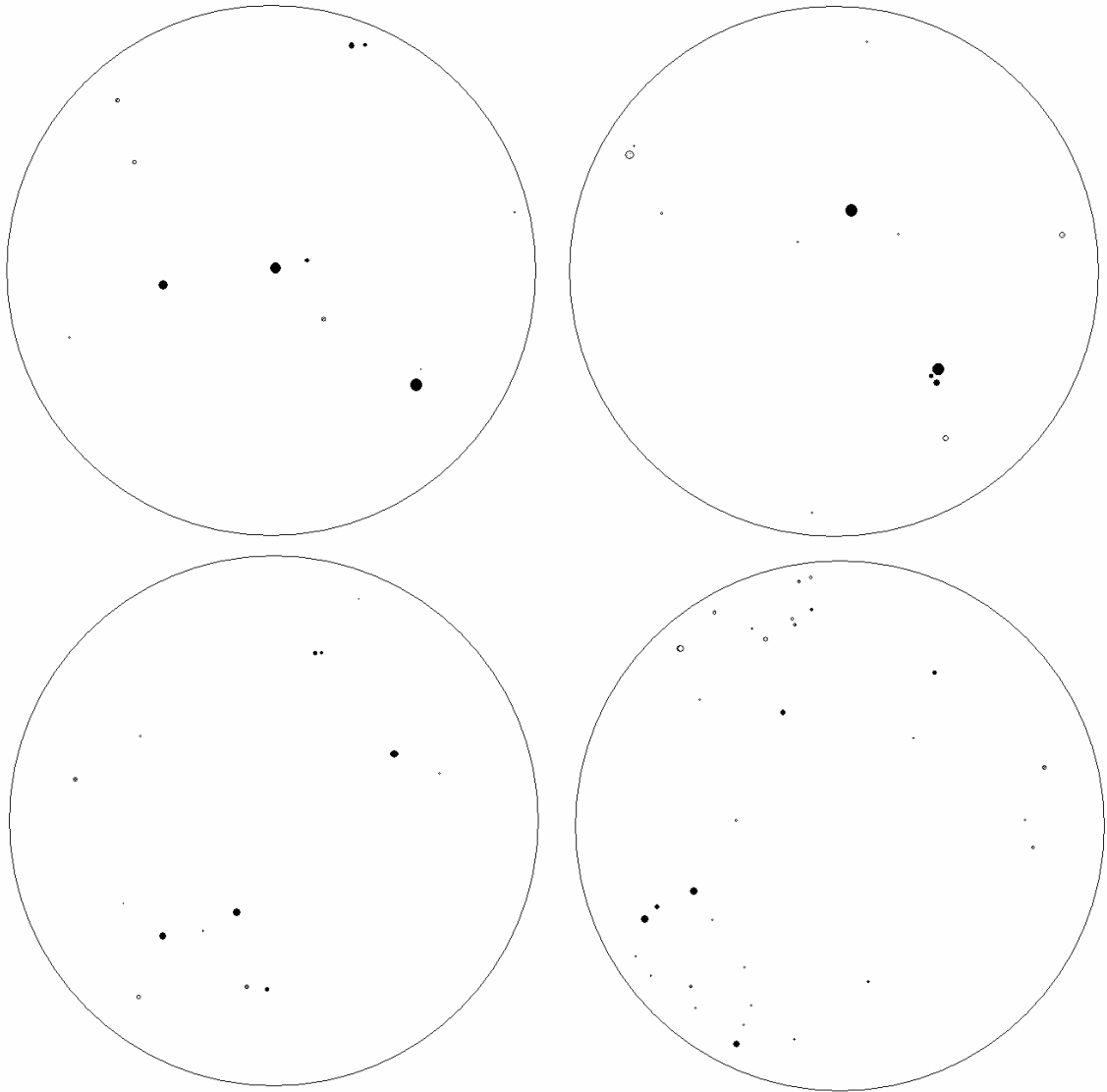
Bilaga 1 "Yta 1 – 4 samtliga träd i det recenta beståndet"



Samtliga stammar i det recenta beståndet.

NB: Trädstammarnas storlek har i bilden överdrivits med en faktor två i förhållande till provytediametern 17,84 m. (För översikter med samtliga trädslag se bilagor)

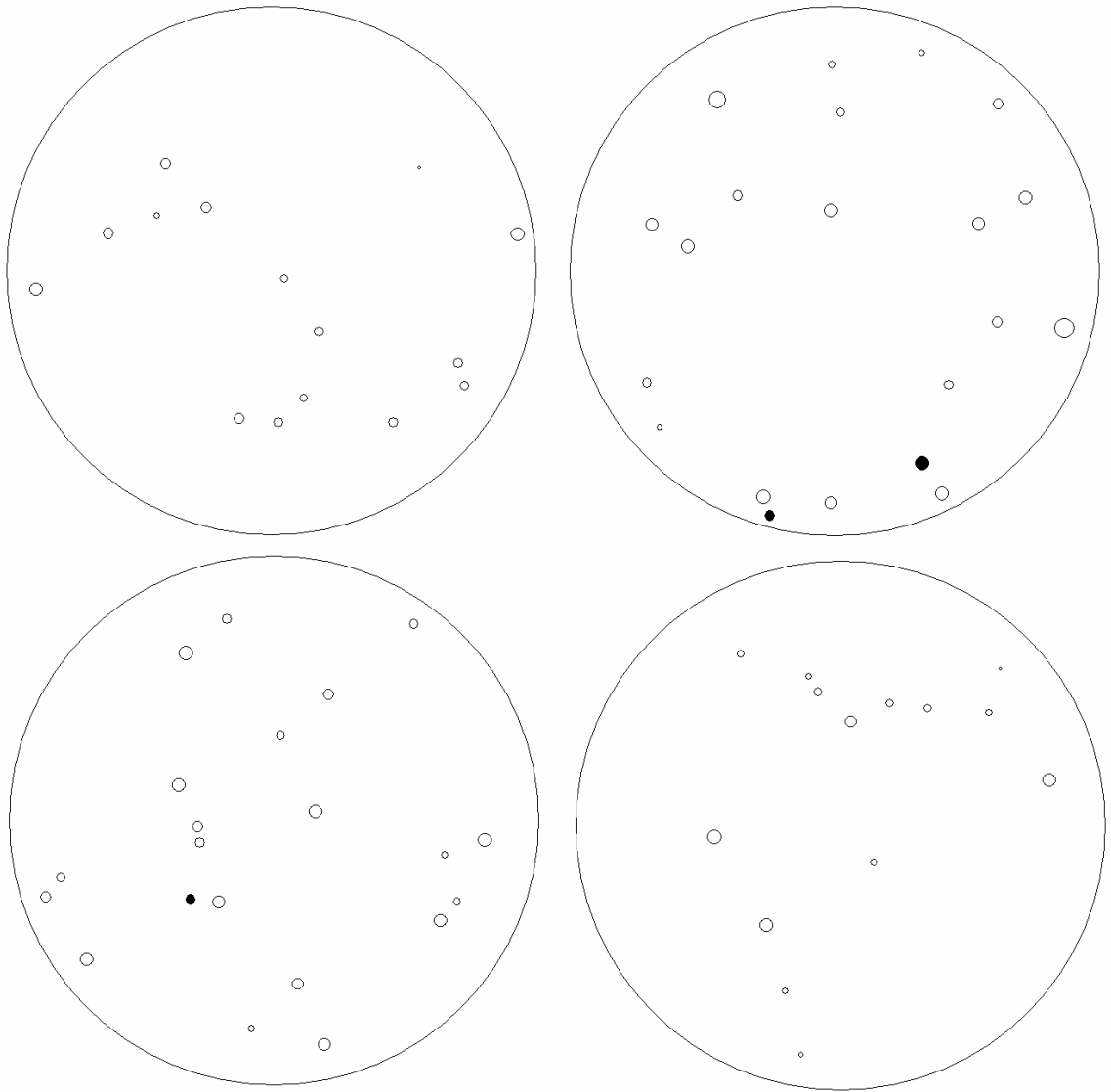
Bilaga 2 ” Yta 1 – 4 samtliga träd i det recenta beståndet efter urhuggning”



Samtliga kvarlämnade stammar i det recenta beståndet efter urhuggning.

NB: Trädstammarnas storlek har i bilden överdrivits med en faktor två i förhållande till provytediametern 17,84 m. (För översikter med samtliga trädslag se bilagor)

Bilaga 3 "Yta 1 – 4 samtliga träd i det relikta beståndet"



Samtliga stammar i det relikta beståndet.

NB: Trädstammarnas storlek har i bilden överdrivits med en faktor två i förhållande till provytediametern 17,84 m. (För översikter med samtliga trädslag se bilagor)

